

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2016

2016 TOU3 1573

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Marie BELLE

le 30 septembre 2016

**ETUDE DES EFFETS D'UNE INTERVENTION DE POSITIONNEMENT
ASSIS SUR UNE COHORTE DE PATIENTS PRIS EN CHARGE À LA
CLINIQUE DE POSITIONNEMENT ET DE LA MOBILITÉ DE
L'HOPITAL DE RANGUEIL**

Directeur de thèse : Dr Caroline TERRACOL

JURY

Monsieur le Professeur Philippe MARQUE	Président
Monsieur le Professeur Xavier DE BOISSEZON	Assesseur
Monsieur le Professeur Vincent LARRUE	Assesseur
Monsieur le Professeur Michel CLANET	Assesseur
Madame le Docteur Caroline TERRACOL	Suppléant
Madame le Docteur Emilie VIOLLET	Membre invité

TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2015

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE D.	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Y.	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL B	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Doyen Honoraire	M. PUEL P.	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. GEDEON	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES F.
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. BARRET
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. ABBAL
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. DURAND
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. POURRAT
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE	Professeur Honoraire	M. QUERLEU D.
Professeur Honoraire	M. CARTON	Professeur Honoraire	M. ARNE JL
Professeur Honoraire	Mme PUEL J.	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU J.
Professeur Honoraire	M. GOUZI	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER G.
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE J.
Professeur Honoraire	M. PASCAL	Professeur Honoraire	M. PESSEY JJ.
Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.	Professeur Honoraire	M. CHAVOIN JP
Professeur Honoraire	M. BAYARD	Professeur Honoraire	M. GERAUD G.
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE	Professeur Honoraire	M. PLANTE P.
Professeur Honoraire	M. FABIÉ	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL JF

Professeurs Émérites

Professeur ALBAREDE	Professeur JL. ADER
Professeur CONTÉ	Professeur Y. LAZORTHES
Professeur MURAT	Professeur L. LARENG
Professeur MANELFE	Professeur F. JOFFRE
Professeur LOUVET	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur H. DABERNAT
Professeur CARATERO	Professeur M. BOCCALON
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur B. MAZIERES
Professeur COSTAGLIOLA	Professeur E. ARLET-SUAU
	Professeur J. SIMON

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ADOUE Daniel	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-Entéro
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M. CALVAS Patrick	Génétique
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. BONNEVIALLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire	Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BRASSAT David	Neurologie	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. BUGAT Roland (C.E)	Cancérologie	M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. CARRIE Didier	Cardiologie	M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. CHAP Hugues (C.E)	Biochimie	M. GAME Xavier	Urologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	Mme GENESTAL Michèle	Réanimation Médicale
M. CLANET Michel (C.E)	Neurologie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. FRAYSSE Bernard (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. LANG Thierry	Bio-statistique Informatique Médicale	M. PATHAK Atul	Pharmacologie
M. LANGIN Dominique	Nutrition	M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne	M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-Entérologie
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. MALAVAUD Bernard	Urologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses	Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. MONROZIES Xavier	Gynécologie Obstétrique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
M. MOSCOVICI Jacques	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh	Gériatrie	P.U.	
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie	M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie		
M. PARINAUD Jean	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. PRADERE Bernard (C.E)	Chirurgie générale		
M. RASCOL Olivier	Pharmacologie		
M. RECHER Christian	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-Entérologie		

P.U. - P.H.
 Classe Exceptionnelle et 1ère classe

P.U. - P.H.
 2ème classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARLET Philippe (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
M. BUJAN Louis	Urologie-Andrologie
M. BUSCAIL Louis	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHAMONTIN Bernard (C.E)	Thérapeutique
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DELABESSE Eric	Hématologie
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie
M. GLOCK Yves	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prévention
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LAURENT Guy (C.E)	Hématologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MARTY Nicole	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP Patrice (C.E)	Maladies Infectieuses
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick	Nutrition
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie
M. ROLLAND Yves	Gériatrie
M. ROSTAING Lionel (C.E).	Néphrologie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. SALVAYRE Robert (C.E)	Biochimie
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. FRANCHITTO Nicolas	Toxicologie
M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE Eric	Urologie
M. LAFFOSSE Jean-Michel	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. LEGUEVAQUE Pierre	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. OTAL Philippe	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

M.C.U. - P.H.		M.C.U. - P.H.	
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	M. BES Jean-Claude	Histologie - Embryologie
M. BIETH Eric	Génétique	M. CMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie	Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CONCINA Dominique	Anesthésie-Réanimation	Mme CAUSSE Elisabeth	Biochimie
M. CONGY Nicolas	Immunologie	M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	M. CHASSAING Nicolas	Génétique
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme CLAVE Danielle	Bactériologie Virologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie	M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme DE MAS Véronique	Hématologie	Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène	M. CORRE Jill	Hématologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
Mme DUGUET Anne-Marie	Médecine Légale	M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DUPUI Philippe	Physiologie	M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie	M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie	Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire	Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. HAMDI Safouane	Biochimie	M. GASQ David	Physiologie
Mme HITZEL Anne	Biophysique	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. JALBERT Florian	Stomatologie et Maxillo-Faciale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire	M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie	M. LAHARRAGUE Patrick	Hématologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique	M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
Mme LE TINNIER Anne	Médecine du Travail	Mme LAPRIE Anne	Cancérologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie	M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LOPEZ Raphael	Anatomie	Mme LEOBON Céline	Cytologie et histologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition	M. LEPAGE Benoit	Bio-statistique
M. MONTOYA Richard	Physiologie	Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
Mme MOREAU Marion	Physiologie	M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. PILLARD Fabien	Physiologie	Mme PERIQUET Brigitte	Nutrition
Mme PRERE Marie-Françoise	Bactériologie Virologie	Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie	M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme RAGAB Janie	Biochimie	M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie	M. TKACZUK Jean	Immunologie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation	Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie		
M. TAFANI Jean-André	Biophysique		
M. TREINER Emmanuel	Immunologie		
Mme TREMOLLIERS Florence	Biologie du développement		
M. TRICOIRE Jean-Louis	Anatomie et Chirurgie Orthopédique		
M. VINCENT Christian	Biologie Cellulaire		

M.C.U.

M. BISMUTH Serge	Médecine Générale
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
Mme ESCOURROU Brigitte	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr BRILLAC Thierry
Dr ABITTEBOUL Yves
Dr CHICOULAA Bruno
Dr IRI-DELAHAYE Motoko

Dr BISMUTH Michel
Dr BOYER Pierre
Dr ANE Serge

REMERCIEMENTS

A mon jury de thèse

Messieurs les Professeurs Philippe MARQUE et Xavier DE BOISSEZON

Je vous remercie de m'avoir transmis votre passion pour cette belle spécialité, pour la qualité de vos enseignements, toujours rythmés de quelques anecdotes, que vous m'avez apporté au long de ces années d'internat, de votre accueil chaleureux dans la famille de la rééducation toulousaine. Vous avez instauré dans le service un dynamisme et une ambiance de confiance qui donne une envie de revenir !

J'ai l'honneur de poursuivre l'aventure à vos côtés encore quelques années et j'en suis très heureuse.

Que ce travail soit le reflet de mon intérêt pour la médecine physique et réadaptation.

Soyez assurés de mon profond respect et de toute ma gratitude.

Monsieur Le Professeur Vincent LARRUE

Vous me faites l'honneur de siéger à ma thèse et de juger ce travail. J'ai eu la chance de pouvoir profiter de vos enseignements pendant ces 6 mois de stages. Je resterai impressionner par votre sens clinique, votre culture médicale, vos qualités de pédagogue qui accompagnent vos visites, toujours associés d'un petit trait d'humour fin. Je vous remercie pour l'attention que vous portez à chaque interne et votre disponibilité.

Soyez assuré de mes sentiments les plus respectueux.

Monsieur le Professeur Michel CLANET

Vous me faites l'honneur de siéger à ma thèse et de juger ce travail. Je vous en suis très reconnaissante.

Soyez assuré de mon profond respect.

Madame le Docteur Caroline TERRACOL

Tu m'auras accompagné dans mes premiers pas en rééducation, comme chef de clinique, puis quelques années après comme directrice de thèse. Ca aura été un immense plaisir de faire ce travail sous ta direction. Merci pour tous le temps passé et ta disponibilité, en semaine comme le week-end ! Merci pour tes conseils toujours très constructifs et ton soutien pour cette dernière année.

Je suis heureuse de pouvoir continuer de travailler à tes cotés, et pourquoi pas à la clinique du positionnement...

Sois assuré de mon profond respect et de ma reconnaissance.

Madame le Docteur Emilie VIOLLET

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger à ma thèse et de juger ce travail de thèse. Je vous en suis très reconnaissante. Votre expertise sur le positionnement assis est reconnu de tous.

Soyez assuré de mon profond respect.

A ma famille, amis et collègues

Ca y est, c'est terminé (ou presque) ! Le chemin aura été long, escarpé et raide par moment. Comme dans toute bonne rando, il faut souffrir un peu pour pouvoir apprécier le paysage. Mais c'est toujours plus facile bien entouré ...

A ma famille

Mes parents et mes frères qui ont su, même de loin, me soutenir à tout moment dans cette aventure,

Mado, toujours au petit soin, avec tes petits plats avec « presque rien dedans », ta joie de vivre et ta passion pour la médecine,

Papy pour tes conseils en physique et nos petites escapades aux restos grenoblois

Mizou, pour ta relecture attentive et si précieuse,

Pascale et François, pour votre accueil dans votre petit havre de paix grenoblois, pour votre bonne humeur permanente et votre soutien durant toutes ces années,

Isa, Fred, Chloé et Valentin, pour votre accueil chaleureux et rassurant dans votre famille,

Les Fontaines (et oui, maintenant on peut dire que vous faites partie de la famille) pour votre accueil, votre joie de vivre (et de bien manger !) qui prend un petit air italien dès les premiers pas dans la maison. Aurore, tu n'imagines pas ma joie quand tu m'as dit que tu prenais un poste à Albi !! A nos futurs projets et vacances ensemble !

Florian, sans toi la vie n'aurait pas la même couleur ! Merci d'être là tous les jours, de me soutenir, de m'avoir chouchouter ces 6 derniers mois. Sans toi, je serai probablement arrivée au bout dans un état de grande dénutrition !! A tous nos projets et rêves à venir ...

Aux chambériens

Les filles, pour votre soutien tous ces années malgré la distance, pour nos vacances si réparatrices, nos randos, nos fous-rires et tous ces moments inoubliables ! A quand le prochain week-end ?

Laura, sans toi je ne serai probablement pas là aujourd'hui. Ta volonté, ta joie de vivre, ta passion pour la médecine et tes connaissances m'impressionnent. Nos chemins se sont séparés pour l'internat mais la distance ne gagnera pas,

Amélie et Alex, pour nos aventures scouts dans les champs de boues, votre précieux soutien et notre amitié durant toutes ces années et celle à venir,

Louise, pour notre aventure burkinabaise qui nous a fait découvrir d'autres pratiques de la médecine,

Aux grenoblois

Anne-Cat, dès les premiers tutorats, puis Aguet, Mymy, Nico, Vévé, Paps et Delphine dès les premiers cours, pour ces folles années de facs. L'internat nous a envoyé aux quatre coins de France, mais heureusement certains ont la bonne idée de se marier !

Delphine et Anne-Laure, pour votre m'avoir supporté pendant les 3 dernières années grenobloises, pour m'avoir initié aux cultes des séries, pour votre soutien pour cette 6^{ème} année,

Aux toulousains

Victor et Camille, les colocs parfaits ! pour m'avoir fait découvrir Toulouse, le lindy, la maison blanche, les soirées « sons et (surtout) lumières » de Camille, la piscine que je n'ai jamais vu...

Marie, pour ta joie de vivre, ta volonté, ton dynamisme, ton sourire qui donnent le peps !

Mes co-internes : Marion et Marion, Argane, Hélène et Duc, Vincent, Claire, pour votre soutien dans les différents stages, nos fous-rires, nos soirées sushi-courriers (n'est-ce pas Vincent ?), ...

Les Ranguillois : Cyrielle, Marion, Jimmy, Anne-Charlotte, Hugo, Pauline, Fabien, Julien, Jérémie, pour nos premiers pas toulousains, pour les soirées, les soirées et les soirées ...

Les Cadurciens : Duc, Ambre, Hélène, Caro, Aline, Lamine, Fanny, Jean, Vincent, Anne-So, Simon et Romain, pour cette alchimie qui nous a regroupé pendant ces 6 mois de stage et qui continue. A nos soirées déguisées, nos week-ends ski ou à l'océan et ceux à venir à l'étranger,

Aux médecins ou futurs médecins MPR

Tous les médecins et toutes les équipes paramédicales qui m'ont formés toutes ces années. Particulièrement à Amouda et Christiane qui m'ont fait découvrir la MCPAA et le positionnement à Bagnères ; Gaelle, Sylvie et Lucile toujours disponibles à la CPM pour mes questions,

David et Claire, pour votre soutien sur ces 6 derniers mois de labeur, vos précieux conseils en stats, pour la précieuse relecture de mes tentatives de résumé en anglais, pour vos connaissances que vous me transmettez tous les jours avec le sourire et la bonne humeur, votre bienveillance, cette amour du 3D et de la clinique, entre autre. Je prolonge, avec plaisir, l'aventure de 6 mois avec co-contractions/EEG/3D and co !!

Evelyne et Marc, pour votre accueil chaleureux dans le service, pour votre soutien et vos conseils pendant ces années d'internat,

Tous les internes de MPR (anciens et actuels), pour votre soutien, votre bonne humeur, nos escapades aux quatre coins de la France pour les fameux cours de DES ...

A tous les patients ...

SOMMAIRE

LISTES DES ABRÉVIATIONS	4
INTRODUCTION	5

PARTIE I : Etat de l'art sur la position assise et le positionnement au fauteuil roulant

1. LA POSITION ASSISE.....	9
1.1. Un phénomène de société.....	9
1.2. Les grands principes en ergonomie de la posture assise	11
1.2.1. La posture	11
1.2.2. La posture assise.....	17
1.3. L'impact du support sur la posture	27
1.3.1. Les paramètres du support	27
1.3.2. La notion de confort	29
2. LES UTILISATEURS DE FAUTEUIL ROULANT.....	33
2.1. Epidémiologie.....	33
2.1.1. La prévalence des utilisateurs de fauteuil roulant.....	33
2.2. Le fauteuil roulant.....	37
2.2.1. L'histoire du fauteuil roulant.....	37
2.2.2. Description d'un fauteuil roulant.....	39
2.2.3. Les différents véhicules pour personnes handicapées.....	44
2.3. Les complications liées à la station assise prolongée	45
2.3.1. Les douleurs.....	45
2.3.2. Les complications cutanées.....	48
2.3.3. Les complications orthopédiques.....	54
2.3.4. Les chutes et accidents.....	59
2.3.5. Les complications viscérales.....	60
3. LE POSITIONNEMENT ASSIS.....	65
3.1. Le concept	65
3.1.1. Définition du positionnement.....	65
3.1.2. Prise en charge pluridisciplinaire.....	66
3.2. L'examen clinique de la position assise.....	66
3.2.1. L'interrogatoire	67
3.2.2. L'examen postural	68
3.2.3. L'examen analytique.....	74
3.2.4. Les moyens d'évaluation de la posture	77
3.2.5. Le bilan fonctionnel	79
3.3. Les objectifs et le cahier des charges.....	81

3.4. Le matériel et les aides techniques à la posture	82
3.4.1. Les coussins.....	82
3.4.2. Les aides techniques à la posture	89
3.4.3. Le corset siège.....	92
3.5. Le financement.....	93
3.5.1. La réglementation de la prescription.....	93
3.5.2. Les organismes financeurs	95
3.6. L'éducation thérapeutique.....	97

PARTIE II : Etude des effets d'une intervention de positionnement assis réalisée sur une cohorte de patients pris en charge à la clinique du positionnement et de la mobilité à l'hôpital de Ranguel

1. INTRODUCTION	101
2. MATERIELS & METHODES	105
2.1. Parcours de soins au sein de la CPM de Ranguel.....	105
2.1.1. Le bilan médical initial	105
2.1.2. L'évaluation initiale	106
2.1.3. Les évaluations transdisciplinaires	106
2.1.4. Le contrôle transdisciplinaire	107
2.1.5. La formation.....	107
2.1.6. La consultation médicale de suivi.....	108
2.2. Patients.....	110
2.3. Moyens d'évaluation	111
2.3.1. Goal Attainment Scale.....	111
2.3.2. La Mesure du Contrôle Postural Assis de l'Adulte.....	113
2.3.3. Critères de jugements secondaires	114
2.4. Protocole de l'étude.....	117
2.5. Analyse statistique.....	118
3. RESULTATS.....	120
3.1. Description de la population	120
3.1.1. Les pathologies	120
3.1.2. Description clinique.....	122
3.1.3. Description des capacités fonctionnelles	123
3.2. Prise en charge au sein de la CPM.....	125
3.2.1. Le parcours de soin.....	125
3.2.2. Le matériel acquis.....	127
3.3. Evaluation de l'impact de l'intervention	128
3.3.1. Le Goal Attainment Scale.....	128
3.3.2. La MCPAA.....	130
3.3.3. Confort, douleur et temps d'assise	132
3.4. Corrélation entre la posture assise et la réponse aux objectifs GAS.....	137
3.4.1. Corrélation entre le score de MCPAA et le T-score	137
3.4.2. Corrélation en fonction des différentes catégories d'objectifs GAS.....	138
3.5. Facteurs influençant la prise en charge entre T0 et T1.....	141
3.6. Synthèse des résultats	143

4. DISCUSSION	144
4.1. Les limites de l'étude	144
4.1.1. La population.....	144
4.1.2. Les outils d'évaluations.....	145
4.1.3. Le profil de l'étude.....	148
4.2. Les apports de l'étude	149
4.2.1. Une prise en charge centrée sur les objectifs	149
4.2.2. Le modèle postural.....	151
4.3. Facteurs influençant la prise en charge	153
4.3.1. Les facteurs influençant l'arrêt de la prise en charge	153
4.3.2. Les facteurs influençant la qualité de la prise en charge.....	154
4.4. Les perspectives	156
4.4.1. Implications en pratique clinique.....	156
4.4.2. Perspectives pour la recherche clinique.....	157
CONCLUSION	159
BIBLIOGRAPHIE	161
ANNEXES	171
ABSTRACT	187

LISTES DES ABRÉVIATIONS

ATM = Aide technique à la mobilité
ATP = Aides techniques à la posture
CPM = Clinique du positionnement et de la mobilité
DIS = Discomfort intensity score
EIAS = Epine iliaque antéro-supérieure
EIPS = Epine iliaque postéro-supérieure
ENCAA = Echelle de niveau du capacité de s'asseoir de l'adulte
ESAT = Evaluation de la satisfaction envers un aide technique
ET = Ecart type
FR = Fauteuil roulant
FRE = Fauteuil roulant électrique
FRM = Fauteuil roulant manuel
GAS = Goal attainment scale
GDS = General discomfort score
HAS = Haute autorité de santé
IIQ = Intervalle interquartile
LPPR = Liste de produits et prestations remboursables
MCPAA = Mesure du contrôle postural assis de l'adulte
MDPH = Maison départementale des personnes handicapées
MPR = Médecine physique et réadaptation
OMS = Organisation mondiale de la santé
SEP = Sclérose en plaque
TAWC = Tool assessing wheelchair discomfort
VPH = Véhicule pour personne handicapée

INTRODUCTION

La posture assise est omniprésente dans notre société moderne. Initialement au service de confort, de la productivité et du travail, les individus passent actuellement la plus grande partie de la journée assis pour toutes les activités du quotidien. Cette posture entraîne une sédentarité responsable de douleur et d'inconfort.

Ce phénomène est amplifié pour les patients à mobilité réduite. La posture assise prolongée que vivent les personnes présentant une incapacité partielle ou totale à la marche est responsable de nombreux maux : douleurs rachidiennes, douleurs fessières, pathologies musculo-squelettiques, troubles trophiques, déficit respiratoire, troubles digestifs, déconditionnement cardiaque, etc. Ces complications ont un impact majeur sur la fonction et la qualité de vie de ces patients.

Le principe du positionnement assis est de prévenir, corriger ou compenser les troubles posturaux qui ont une incidence sur le plan clinique, fonctionnel et sur la qualité de vie de l'utilisateur (1). Cette démarche s'inscrit au cœur du projet de réadaptation fonctionnelle d'un patient en prenant en compte les besoins médicaux, fonctionnels et environnementaux. Le patient (et/ou ses accompagnants), le thérapeute et le revendeur sont les trois acteurs de cette prise en charge. Souvent, des compromis devront être discutés, négociés ou adaptés pour obtenir un résultat répondant au mieux aux besoins médicaux du patient et à ses attentes fonctionnelles, en fonction des possibilités techniques.

La réalisation d'un positionnement permet-elle alors de répondre réellement aux attentes des utilisateurs ?

Afin de répondre à cette question, ce travail s'articule en 2 parties :

- Une première où je développe l'état des connaissances actuelles sur les différents modèles théoriques de la posture assise, l'impact de la posture assise prolongée pour l'individu et les pratiques et outils pour la réalisation d'un positionnement assis,
- Une seconde où je présente les résultats de l'étude menée à la Clinique du Positionnement et de la Mobilité de l'hôpital de Rangueil entre avril 2014 et mai 2016 visant à présenter notre expérience sur cette question.

Ce travail de thèse s'inscrit dans un projet du service de Médecine Physique et Réadaptation de développer l'activité de positionnement assis de l'adulte. Organisée en Clinique du Positionnement et de la Mobilité, cette activité récente se développe en France depuis une quinzaine d'années et tend à s'harmoniser, notamment au niveau local par l'échange des pratiques entre l'hôpital de Toulouse et celui de Nîmes.

Bonne lecture.

PARTIE I

Etat de l'art sur la position assise et le positionnement
au fauteuil roulant

1. LA POSITION ASSISE

1.1. Un phénomène de société

L'homme, « homo erectus », est par définition en position debout. Cela est possible grâce à la présence de la colonne vertébrale à la fois :

- Stable : elle est capable de soutenir une charge et de s'opposer à la pesanteur,
- Mobile : son caractère dynamique permet la dissociation des ceintures scapulaires et pelviennes mais aussi de la tête et des membres.

Cette dualité est spécifique chez l'être humain : c'est un équilibre précaire, lui permettant de se déplacer facilement et rapidement et d'avoir accès à un plus vaste espace. Cette position permet le développement optimal de son corps sur le plan musculo-squelettique et cardio-respiratoire.

La position assise s'est imposée progressivement dans la société au fil des siècles. S'asseoir est initialement symbole de pouvoir et est réservé au roi et dirigeants du christianisme en Europe. Au 15^{ème} siècle, la position assise se démocratise avec la venue de la chaise sans ornement pour les bourgeois. La position assise est alors associée au statut social, au pouvoir et à la richesse (2). Sur le plan économique, la chaise associée à la table forme une unité de travail efficace permettant au bourgeois d'organiser et de planifier le travail aux ouvriers. Il se crée alors une nouvelle identité du citoyen : « l'homo sedens » (3). *Sedens* vient du mot *Sedere* qui décrit la position immobile de l'assis, mais également l'apaisement ainsi que tout ce qui est tranquilisé et diminué comme la résidence, le sédiment, le siège, le sédatif, l'assiette ou l'assise. A la fin du 18^{ème} siècle, après la Révolution française, la classe ouvrière acquière la position assise.

Aujourd'hui, nous passons la plus grande partie de notre temps en position assise. Cela affecte tous les domaines de la vie quotidienne:

- Le travail avec une recrudescence des emplois de bureau et le développement de l'informatique au cours du XX^{ème} siècle. Environ plus de 75% des salariés ont un travail qui nécessite une position assise,
- Les déplacements avec le développement de l'industrie automobile, ferroviaire et aéronautique,
- Les loisirs avec notamment la démocratisation de la télévision, de l'ordinateur.

R. Aissaoui (4) décrit la position assise comme une caractéristique de notre temps. La société actuelle s'est construite autour de l'homme assis, lui permettant de tout réaliser dans cette position s'il le souhaite.

Cependant parmi toutes les postures prolongées que le corps humain peut adopter, celle assise est probablement la moins favorable sur le plan de la santé (4). D'un point de vue schématique, la posture assise forme un pliage du corps à double angle droit au niveau de la hanche et des genoux pour autoriser le transfert direct du poids du haut du corps vers le support via le bassin. Le corps s'y trouve dans une position éloignée de sa physiologie (5). A long terme, la position assise favorise la sédentarité. Cela peut être responsable de douleurs et de déconditionnement physique.

Du fait de l'évolution de la société, de l'industrie et de l'économie, nous passons la plus grande partie de notre journée en position assise. Comme l'écrit le philosophe Eikhoff « Être assis de manière prolongée n'est ni confortable ni reposant », et peut favoriser la survenue de douleurs et autres complications (5).

L'étude de la posture assise a connu un essor grâce aux études réalisées dans le domaine de l'industrie notamment automobile. Ces progrès ont permis d'améliorer le design des chaises ou fauteuils au niveau professionnel, domestique et médical afin d'en améliorer le confort et d'augmenter la liberté de mouvement des membres supérieurs.

1.2. Les grands principes en ergonomie de la posture assise

1.2.1. La posture

1.2.1.1. Définition de la posture

La posture correspond à la position d'un ou plusieurs segments du corps relative aux autres et leur orientation dans l'espace formant une position générale stable dans l'objectif de préparer l'action ou de soutenir l'action (propulsion, transfert, préhension). Il existe donc une infinité de postures possibles (6,7).

Le rôle de la fonction posturale est de maintenir une position érigée (debout ou assise) malgré la gravité et de maintenir l'équilibre lors du mouvement.

Dans le développement de l'enfant, il n'y aura pas de mouvement finalisé possible sans acquisition de la fonction posturale.

La posture va être essentiellement déterminée par les points d'appui qu'elle met en jeu avec son support, ainsi que par l'activité posturale. Les zones d'appui préférentielles sont les pieds avec le sol en position debout, et le bassin avec le siège en position assise.

1.2.1.2. L'analyse biomécanique de la posture

L'analyse biomécanique étudie la position de chaque élément mobile du corps, lié entre eux par les articulations, et l'impact des centres de masse. Les différents segments corporels comportent la tête, le thorax, le pelvis, les membres inférieurs et les pieds et s'articulent par les disques intervertébraux, les hanches, les genoux, les chevilles et les épaules (2).

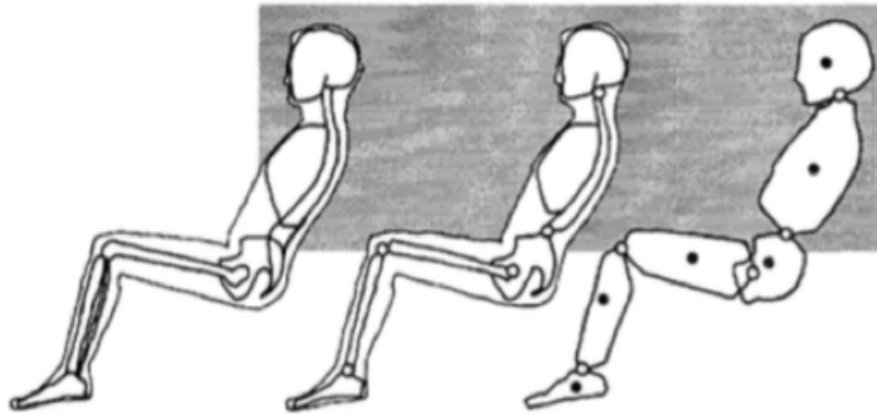


Figure N°1 : Schématisation du modèle biomécanique du corps humain en position assise (2)

La posture « idéale » d'un point de vue biomécanique correspond à un équilibre musculo-squelettique assuré par un alignement symétrique des différentes parties du corps (8). Cela permet en théorie de maintenir une posture avec une tension musculaire minimale et une répartition équilibrée des forces (9).

L'équilibre est indissociable de la posture. Il assure la stabilité de la posture lui permettant d'être fonctionnelle. D'un point de vue biomécanique, l'équilibre dépend de la position du centre de masse, lui-même défini par la position des structures osseuses entre elles, maintenues ensemble par le système musculo-tendineux.

L'équilibre est assuré lorsque la projection au sol du centre de masse est maintenue à l'intérieur de la surface d'appui, appelé aussi polygone de sustentation. En position assise, le polygone de sustentation correspond à la surface d'appui du bassin et de la face postérieure des cuisses sur l'assise. **Le centre de masse de la partie supérieure du corps (thorax et tête) se projette alors en regard des processus ischiatiques (10).** On atteint alors une situation d'équilibre quasi passif avec effort musculaire minimisé des muscles extenseurs du rachis (11).

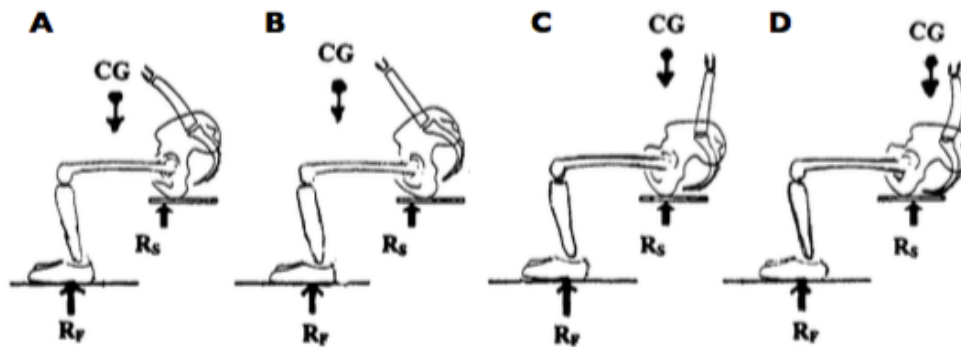


Figure N°2 : Projection du centre de gravité (CG) par rapport au pelvis en fonction de la position du bassin : A et B = antéversion pelvienne, C = **position neutre**, D = rétroversion pelvienne

(Rf = force de réaction au sol ; Rs = force de réaction du siège) (12)

1.2.1.3. L'activité motrice posturale

L'activité motrice posturale représente le travail musculaire en vue d'assurer le maintien de la posture statique et le maintien de l'équilibre lors des mouvements.

On peut retenir trois fonctions essentielles de l'activité motrice posturale (13) :

- Lutter contre les effets de la gravité qui a tendance à provoquer une délordose lombaire et une rétroversion du bassin en position assise,
- Assurer la stabilité du corps en cas de déstabilisation par une force externe,
- Coordonner le maintien de la stabilité lors de la réalisation d'une action.

L'activité musculaire qui sous-tend le maintien postural est permanent : on parle de tonus musculaire, qui prédomine sur les muscles extenseurs antigravitaires.

La régulation du tonus musculaire se fait à plusieurs niveaux (13) :

- Le niveau spinal : c'est le premier niveau de contrôle par le réflexe myotatique permettant un ajustement postural réflexe,
- Le niveau du tronc cérébral par les noyaux vestibulaires, noyaux rouges et la substance réticulée principalement,
- Le niveau cérébelleux.

Ces centres neurologiques sont en lien étroit avec les structures sous corticales et corticales impliquées dans la perception de l'espace et dans la genèse du mouvement.

On parle alors d'ajustement postural (13) :

- Anticipé pour préparer le mouvement. L'activité musculaire posturale sera régulée par les voies réticulo-spinales et cortico-réticulaires après un apprentissage moteur,
- De compensation pour rétablir l'équilibre. La régulation du tonus musculaire se fera à posteriori principalement par les voies vestibulo-spinales et cérébello-vestibulaires.

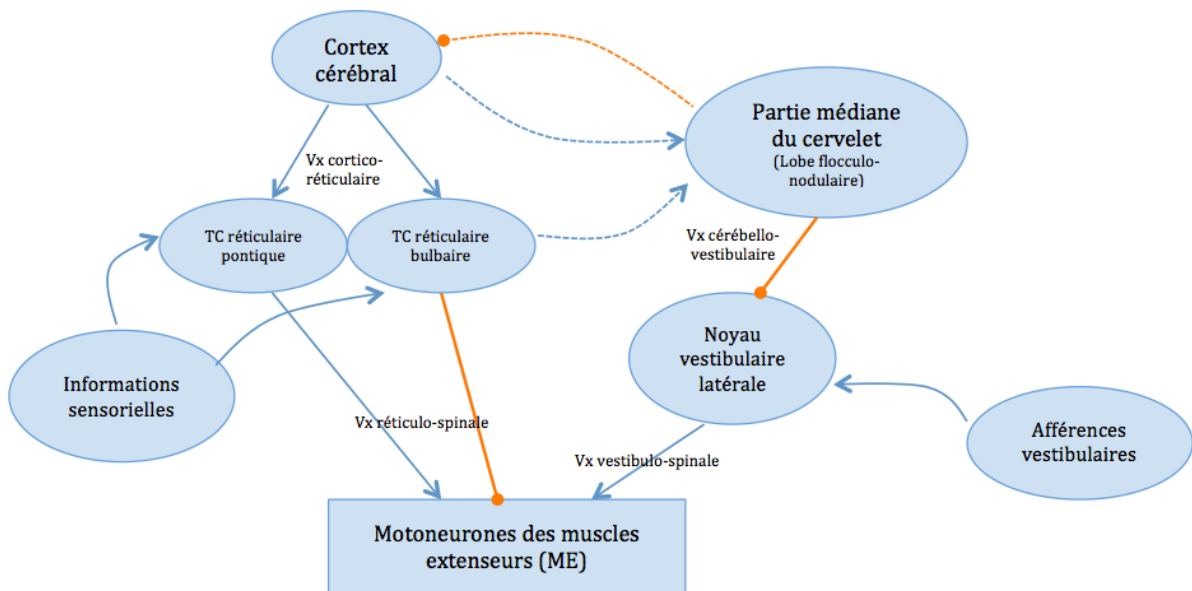


Figure N°3 : Illustration des principales voies cortico-spinales intervenant dans l'activité motrice posturale. TC = tronc cérébral ; ME = moelle épinière ; vx = voix ; flèche orange inhibitrice, flèche bleue activatrice. (Richard)

1.2.1.4. Le contrôle postural

Le contrôle postural se définit comme le contrôle de la position du corps dans l'espace pour permettre l'obtention d'une stabilité et une orientation (14). Un contrôle postural physiologique donne la capacité de rester droit et stable dans une position et d'y revenir après un mouvement. Il permet notamment de maintenir une posture assise et de l'adapter en fonction de l'action réalisée.

Le système postural est un système extrêmement complexe qui s'organise à différents niveaux, dont :

- Les voies motrices extrapyramidales et des réflexes myotatiques spinaux pour réguler le tonus musculaire,
- Les voies vestibulaires et cérébelleuses pour le contrôle de l'équilibre,
- Les systèmes sensoriels comme l'audition, la vision, le toucher pour l'analyse des informations afférentes liées à l'environnement,
- Les aires motrices corticales qui contrôlent la motricité volontaire,
- Le cervelet qui intervient dans l'apprentissage du répertoire des stratégies posturales.

Afin de pouvoir ajuster la posture correctement, le système nerveux a besoin de référentiels pour être informé en permanence de la position des différents segments corporels entre eux et de la position du corps dans l'espace. Pour cela, il fait appel à trois grandes familles de référentiels sensoriels :

- Un référentiel allocentré qui correspond à la vision pour apporter les informations sur l'environnement du sujet,
- Un référentiel géocentré ou gravitaire réalisé par le système vestibulaire pour connaître l'inclinaison du corps,
- Un référentiel égocentré pour l'ensemble des informations somesthésiques émanant du système musculo-squelettique (proprioceptifs au sens large).

Cela permet de définir la verticale subjective perçue par la personne, qui doit s'approcher de la verticale posturale en l'absence de pathologie sous jacente (15).

Le développement du contrôle postural a un impact majeur sur les capacités fonctionnelles, la qualité de vie, les interactions sociales.

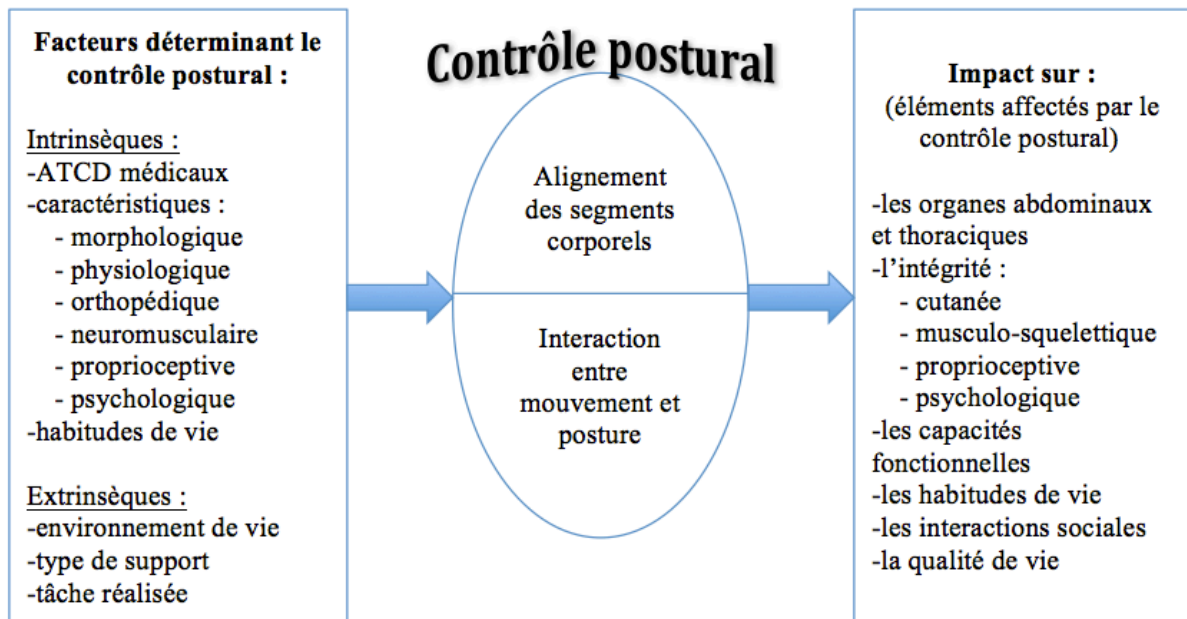


Figure N°4 : Schéma représentant l'impact du contrôle postural (16)

1.2.1.5. Les tendances posturales individuelles

Les tendances posturales racontent l'histoire de l'individu et se traduisent par la répartition très personnelle des tonicités des différents muscles. Cela permet de déterminer l'attitude de base spécifique de chacun.

Elles sont étroitement liées :

- À la morphologie,
- À l'apprentissage influençant les postures et la gestuelle par mimétisme,
- Aux activités sportives ou professionnelles,
- À l'histoire psycho-affective, à l'imaginaire et aux tendances comportementales.

La posture est la résultante d'un équilibre fragile ostéo-articulaire et musculaire sous l'influence du système nerveux. La finalité d'une posture stable est de permettre la réalisation d'une tâche volontaire avec les membres supérieurs à moindre coût énergétique. La posture dépend d'un support d'appui et demande un développement et un fonctionnement intègre du système nerveux central.

1.2.2. La posture assise

1.2.2.1. Le comportement mécanique du bassin et du rachis

1.2.2.1.1. *Les mécanismes musculo-squelettiques en jeu*

Pour obtenir un angle de flexion de hanche de 90° , cela nécessite la participation du bassin et de la portion distale du rachis. Le bassin bascule d'environ 55 à 60° , le sacrum se verticalise. La lordose lombaire diminue alors d'environ 40° (17), associée à une augmentation de la cyphose thoraco-lombaire.

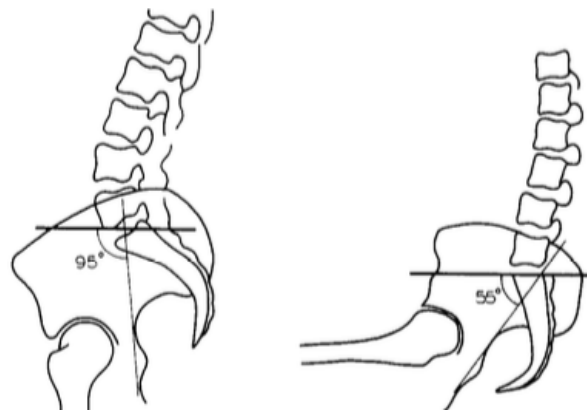


Figure N°5 : Schéma de la région coxo-fémorale et lombaire debout (à gauche) et assis (à droite) (3)

L'impact de la flexion de hanche sur les muscles est illustré par le travail de Keegan, sur la figure suivante (3).

Sur le schéma B, la hanche est en extension de 180° ce qui représente une position debout. Les muscles ilio-psoas et quadriceps sont étirés et favorisent l'antéversion pelvienne et la lordose lombaire.

Le schéma C représente la position de moindre contrainte décrite ci-dessous.

Le schéma D décrit la posture assise avec une flexion du tronc sur les jambes de 90° , qui correspond à la position assise de référence sur une chaise standard. La balance musculaire est déséquilibrée : les muscles antérieurs (ilio-psoas et quadriceps) sont relâchés alors que les muscles postérieurs (muscles fessiers et ischiojambiers) sont étirés. Le jeu des tractions musculaires sur le bassin favorise naturellement l'augmentation de la bascule postérieure du bassin (rétroversion) associé à une augmentation de la cyphose thoraco-lombaire, illustré sur le schéma E.

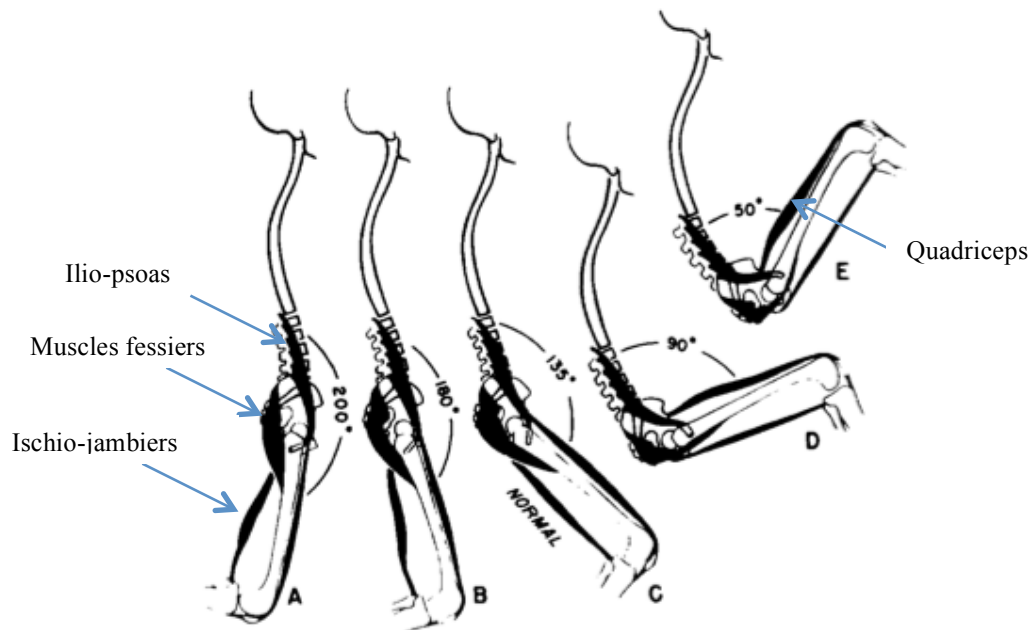


Figure N°6 : Illustration des modifications de positionnement du bassin et de la colonne lombaire suivant la posture (3)

La position D peut être maintenue par la contraction des muscles paravertébraux et abdominaux pour limiter l'effondrement rachidien (18). La figure suivante illustre ce phénomène : l'activité des muscles paravertébraux est plus importante en position redressée, ce qui entraîne une fatigabilité musculaire.

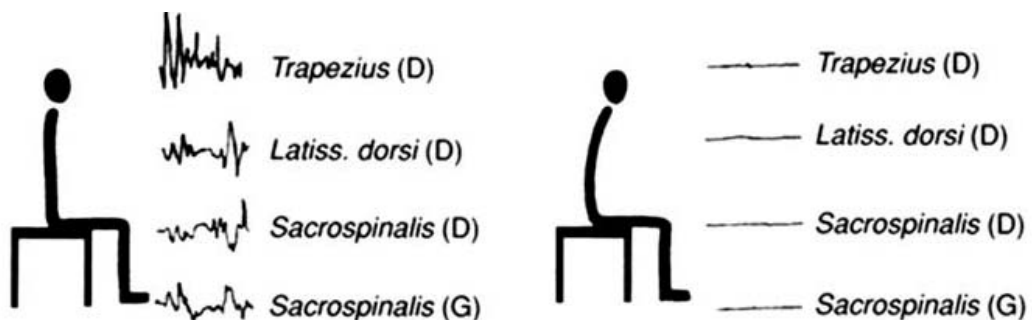


Figure N°7 : Schéma de l'activité électromyographique des muscles paravertébraux (d'après les travaux de Lundervold, 1951)

Le rachis cervical suit une tendance opposée à celle du rachis lombaire. Lors de l'effacement de la lordose lombaire, la flexion du rachis cervical augmente pour maintenir l'horizontalité du regard (19). L'activité des muscles paravertébraux cervicaux nécessaire pour maintenir cette position augmente.

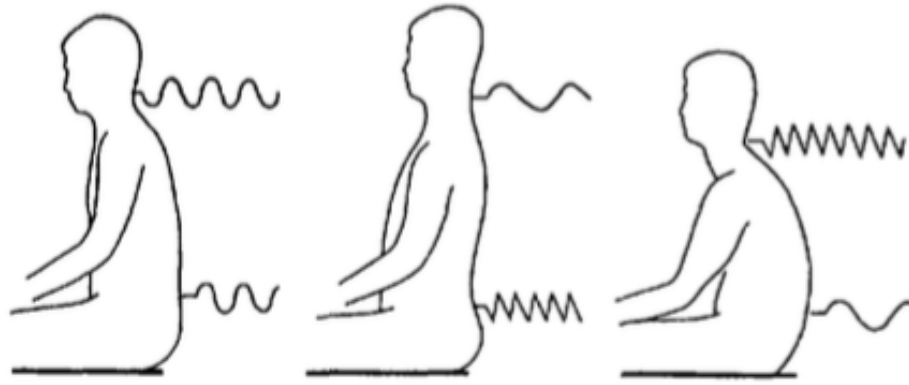


Figure N°8 : Représentation de l'activité musculaire cervicale et lombaire suivant différentes positions assises.

De Gauche à droite : position neutre / position en hyper-extension favorisant l'hyperlordose lombaire et la flexion de la partie inférieure du rachis cervical / position cyphotique favorisant une cyphose thoraco-lombaire et une hyper-extension cervicale (3).

1.2.2.1.2. L'impact sur les structures tendineuses et discales

La position assise entraîne une modification des courbures vertébrales : la lordose lombaire diminue et la cyphose dorso-lombaire augmente. Cette inflexion de la colonne vertébrale implique une modification de la répartition de la tension de surface avec un étirement marqué sur la convexité (partie dorsale de la colonne vertébrale) et un écrasement du côté de la concavité (partie antérieure). Les contraintes induites lors de la position assise sont absorbées principalement par les structures capsulo-tendineuses et les disques intervertébraux (18).

L'augmentation de la flexion de la colonne vertébrale (cyphose dorso-lombaire) entraîne :

- Une traction des structures ligamentaires postérieures. Les ligaments et les capsules articulaires zygapophysaires vont transmettre des signaux nociceptifs via les mécanorécepteurs lors de contraintes répétées ou intenses,
- Une compression des ligaments antérieurs,
- Une augmentation de la pression intra-discale favorisant une déformation du disque intervertébral qui applique alors une contrainte supplémentaire sur les structures ligamentaires. La pression au sein des disques intervertébraux augmente en moyenne de 26% du poids total du corps par rapport à la position debout (2). Les travaux de Nachenson et Anderson quantifient la charge supportée par le disque L3 – L4 dans différentes positions en fonction de la position anatomique de référence. La charge

augmente de 40% en position assise de référence, de 80 à 180% en position cyphotique (20). Le nucleus pulposus est alors chassé en arrière sur les ligaments (3).

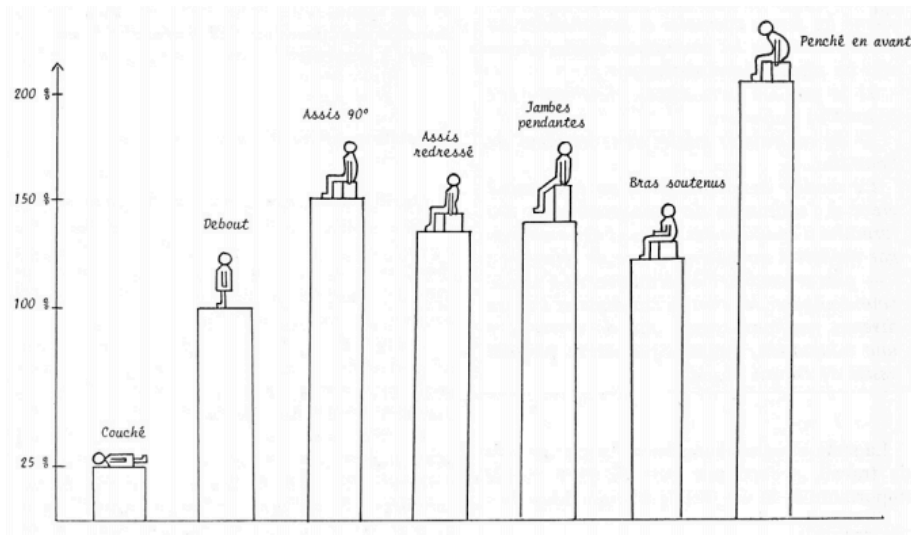


Figure N°9 : Représentation de la charge supportée par le disque L3-L4 chez un homme de 70kg. La charge est exprimée en pourcentage du poids du corps (20).

En pratique, la position assise oscille entre deux situations extrêmes (11) :

- Une attitude relâchée ou cyphotique avec le bassin en rétroversion et une diminution de la lordose lombaire. Cette position permet de reculer le tronc et ainsi de placer le centre de gravité partiel en arrière des ischions dans une situation d'équilibre quasiment passive. La chute est freinée par la tension passive des parties molles et des ligaments vertébraux, ainsi que par la contraction des muscles paravertébraux antérieurs et des muscles larges de l'abdomen. Sans appui complémentaire, la tension ligamentaire et la pression discale du rachis cyphosée deviennent rapidement douloureuses.
- Une attitude active ou redressé avec un maintien de la lordose lombaire et de l'antéversion du bassin par une contraction active des muscles spinaux et abdominaux. Cette position entraîne une fatigue musculaire rapide.

Spontanément, un sujet adopte une attitude intermédiaire, alternant d'un mode à l'autre.

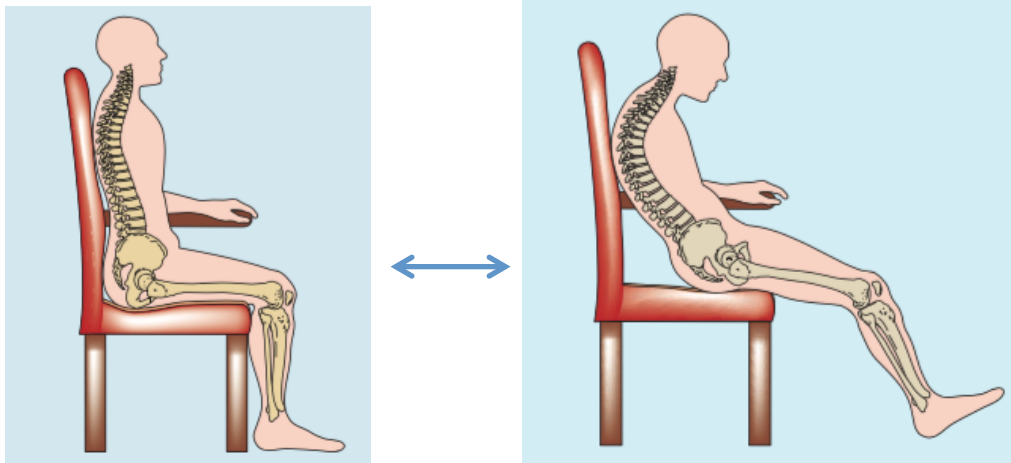


Figure N°10 : Schématisation d'une posture active (à gauche) et relâchée (à droite).

1.2.2.2. Les postures assises de référence

Il existe de nombreuses postures assises, de la position cyphotique à la position proche de la position debout en passant par les positions asymétriques ou en rotation. Ces postures exercent des contraintes plus ou moins importantes. Du fait de l'allongement du temps passé assis, des recherches permettant de définir une posture assise de référence ont vu le jour.

1.2.2.2.1. *La posture assise de référence dite « 90-90-90 »*

La posture assise de référence est décrite sur un plan horizontal et ferme. Elle correspond à (8,16,21) :

- Une position neutre du bassin soit en légère antéversion,
- Une extension du tronc permettant de maintenir une lordose lombaire,
- Un alignement de la tête, du tronc et du pelvis sur le plan sagittal.

Au niveau des membres inférieurs, on retrouve :

- Une flexion de hanche de 90°, les cuisses en légère abduction, symétriques et horizontales,
- Une flexion de genoux de 80° +/- 20°,
- Une flexion de 0° de cheville (position neutre),
- Une flexion des coudes à 90°.

Les amplitudes articulaires sont définies à partir de la position anatomique de référence.

Cette posture est couramment appelée posture assise « 90 – 90 – 90 » (8). Cette posture a été définie initialement par la norme ISO en 1977. C'est le modèle de référence pour la fabrication des chaises standard actuelles.

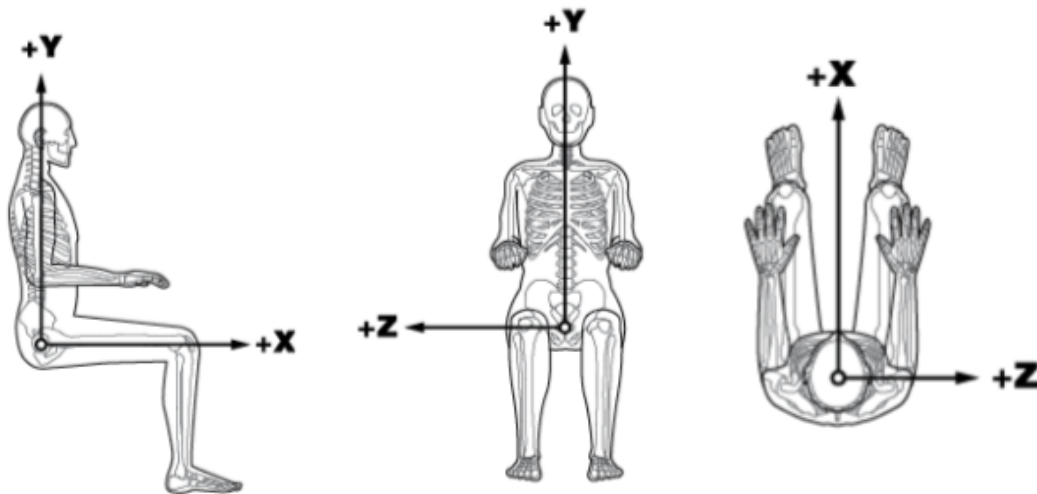


Figure N°11 : Représentation de la position assise de référence (22)

Dans cette position, le centre de masse du haut du corps se projette sur la partie antérieure des processus ischiatiques. Le poids du haut du corps, soit environ 75% du poids du corps, est supporté par les ischions et la partie antérieure des cuisses. L'appui des pieds à plat sur le sol soutient 19% du poids du corps. Le sacrum n'est pas en contact avec le support (10,23).

Cette posture répond aux références biomécaniques : l'équilibre ostéoarticulaire, musculaire et la projection des forces sont respectés.

Sur le plan orthopédique et musculaire, elle permet de favoriser le renforcement des muscles paravertébraux (10) et de maintenir une lordose lombaire (24). La posture assise de référence est recommandée par certains auteurs chez les patients lombalgiques présentant des douleurs en position assise et étant soulagés en position debout.

Sur le plan respiratoire et abdominal, la posture 90-90-90 permet de maintenir le volume de la cage thoracique proche de celle en position debout. Cela permet de faciliter le travail des muscles respiratoires notamment du diaphragme (17,25). Elle évite la compression des organes abdominaux et favorise leur bon fonctionnement.

Sur le plan fonctionnel, elle favorise chez les enfants paralysés cérébraux notamment l'utilisation des membres supérieurs, en assurant une stabilité proximale du tronc, et l'interaction avec l'environnement et la communication, en assurant l'horizontalité du regard (26). La propulsion podale est plus aisée pour les patients hémiparétiques vasculaires lorsque l'angle dossier – assise est de 95° (en comparaison à un angle de 105°) (27).

Cependant, la posture assise de référence n'est pas maintenue dans le temps car elle demande une contraction des muscles paravertébraux qui sont rapidement fatigables et entraîne de la douleur ou de l'inconfort par un appui sélectif sur les processus ischiatiques et la diminution de la lordose lombaire (20,28,29).

D'autre part, d'un point de vue fonctionnel, en position assise de référence, l'axe du regard est à 90° (à l'horizontal) et la distance des yeux à la table est de 50 à 60cm. Or, pour réaliser une tâche comme lire ou écrire, l'individu va devoir modifier l'inclinaison du regard et réduire la distance avec l'objet à 20 – 30 cm en moyenne. On observe une augmentation de l'antéflexion du tronc. Au niveau rachidien, la lordose lombaire diminue d'avantage au profit de la cyphose dorso-lombaire. Le bassin bascule en rétroversion. Pour limiter ce phénomène et favoriser l'antéversion pelvienne, l'individu peut adopter différentes stratégies : augmenter la flexion de genoux (en mettant les pieds sous la chaise), surélever son bassin en reportant l'appui sur les cuisses, etc.

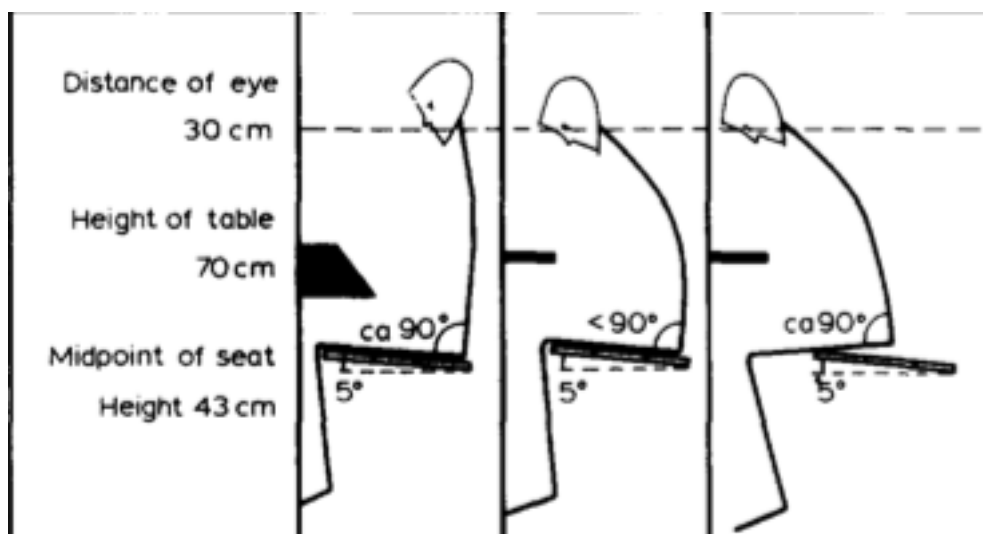


Figure N°12 : Schéma des compensations assises lors d'une tâche de lecture ou d'écriture réalisée en position assise (3). La ligne en pointillée représente l'éloignement des yeux de l'objet sur la table de 30cm (distance fonctionnelle). De gauche à droite : posture de référence ; posture théorique lors d'une tâche de lecture ; posture fonctionnelle lors d'une tâche de lecture.

Les recommandations autour de la posture assise de référence (dite 90-90-90) sont controversées. Elle permet d'obtenir un équilibre biomécanique optimum au repos. Cependant, les modifications de la position réalisée spontanément par l'individu pour répondre à la tâche en cours augmentent les contraintes biomécaniques aux niveaux lombaires, fessiers et cervicales et favorisent la survenue de douleurs.

1.2.2.2.2. La position dite « géométrique de moindre contrainte »

La position dite « géométrique de moindre contrainte » a été décrite par Thornton à partir d'expériences en apesanteur.

La mesure goniométrique moyenne de chaque articulation en position de relâchement total musculaire et capsulaire est connue. Les articulations, y compris les intercorporéales et les interapophysaires du rachis, sont soumises à moindre compression. Il s'agit d'une mise en charge minimale, à la fois en traction pour les éléments postérieurs et en compression pour les éléments antérieurs (20).

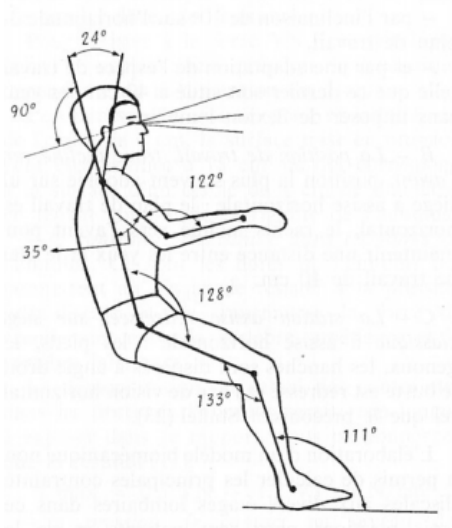


Figure N°13 : Schéma de la position dite de géométrie de moindre contrainte

L'angle tronc-cuisse est de 128°. Cette modification permet de préserver la lordose lombaire pour diminuer la pression sur les disques et la traction sur les ligaments. Pour la région cervicale, la position de moindre contrainte consiste à laisser la tête adopter une position un peu penchée vers l'avant et un peu inclinée sur le côté. Cela correspond à l'attitude spontanée des individus en position assise pour suivre une action ou parler avec un interlocuteur.

Il s'agit d'une position de repos, plus difficilement utilisable en situation de travail. Ces travaux ont été exploités dans le domaine de l'industrie automobile et ferroviaire en proposant une inclinaison postérieure du dossier ou une bascule antérieure de l'assise permettant de diminuer l'angle de flexion de hanche.

Cette position ergonomique avec inclinaison antérieure de l'assise est controversée. Une étude d'Hamaoui (30) démontre que l'inclinaison antérieure de l'assise chez des sujets sains ne diminue pas systématiquement la délordose lombaire et augmente l'activité musculaire du quadriceps et du triceps sural.

1.2.2.2.3. La posture assise ergonomique ou fonctionnelle

L'analyse ergonomique de la posture assise essaie alors de trouver un compromis entre la posture de référence 90 – 90 – 90 et la posture de moindre contrainte, afin que l'individu puisse réaliser une activité en position assise sur une longue durée sans inconfort.

Pour cela, elle doit être stable, reposante et confortable (2,6,8). Elle doit favoriser notamment le maintien de la lordose lombaire pour limiter les contraintes à ce niveau.

La posture assise résulte d'un élément de support (ex : une chaise) qui offre à l'utilisateur une certaine position assise. Il peut y avoir plusieurs positions sur un même support. La posture assise a un caractère individuel (2,25). Elle varie aussi en fonction de la tâche réalisée.

L'approche ergonomique de la posture assise intègre :

- Le sujet avec sa demande fonctionnelle (dépendant de son travail ou son activité),
- Le support qui va s'adapter pour permettre au sujet de réaliser la tâche voulue tout en ayant une posture confortable et limitant les contraintes au niveau rachidien (soit en rétablissant la lordose lombaire et l'antéversion pelvienne).

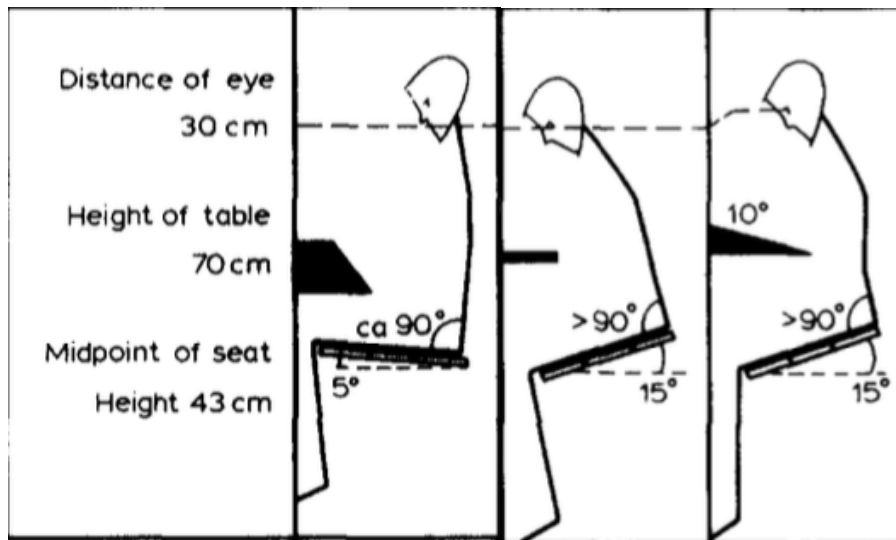


Figure N°14 : Schéma illustrant l'impact du support sur la posture assise lors d'une tâche de lecture. Sur une chaise standard, les compensations mise en place pour la lecture sont importantes et augmentent les contraintes lombaires (schéma central). L'adaptation du support d'assise et de l'objet (la table) permet de reproduire une lordose lombaire (3).

« La meilleure position est la prochaine, celle que vous allez prendre » (8).

Cette citation montre bien la limite d'une définition de la posture assise « idéale ». Naturellement, nous changeons de position en moyenne toutes les 5 minutes (31) pour pallier à l'inconfort. La position assise est donc un phénomène dynamique. Le confort dépend du ressenti de l'individu mais aussi des caractéristiques du support.

1.3. L'impact du support sur la posture

1.3.1. Les paramètres du support

Le support d'assise d'une chaise supporte près de 75% du poids du corps en position assise de référence. Le support applique donc une pression sur le bassin, appelée **pression d'interface**. Cette pression n'est pas répartie de manière homogène. Le poids de la partie supérieure du corps est supporté par 8% de la surface corporelle en position assise et se concentre sur les saillies osseuses que sont les processus ischiatiques principalement (2,32).

La pression d'interface est la résultante de deux forces (33) :

- La force de réaction du support qui est perpendiculaire au support : elle est responsable d'une compression des tissus,
- La force de cisaillement qui est parallèle (ou tangentielle) au support : elle est responsable d'une déformation des tissus.

A cela s'ajoute la force de friction, qui correspond à la résistance du frottement d'un support sur un autre. En position assise, la force de friction est présente lors du glissement de la personne sur le support (23).

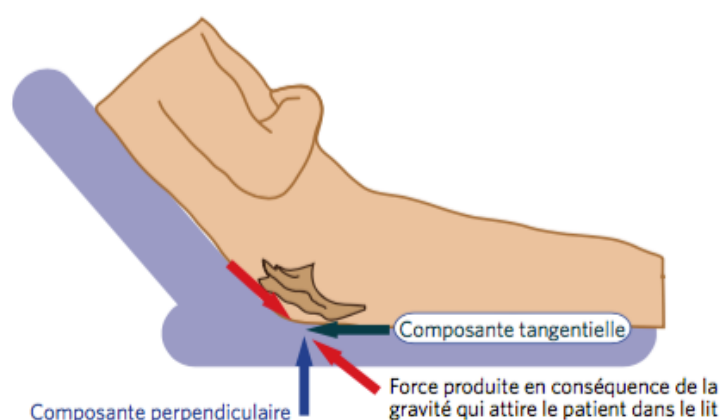


Figure N°15 : Représentation des forces composant la pression d'interface (flèches bleues), des forces de friction (flèches rouges) résultant d'un phénomène de glissement (33)

La pression d'interface est mesurable en position assise par le biais d'une nappe de pression positionnée entre l'assise et la personne. La force de cisaillement n'est actuellement pas quantifiable.

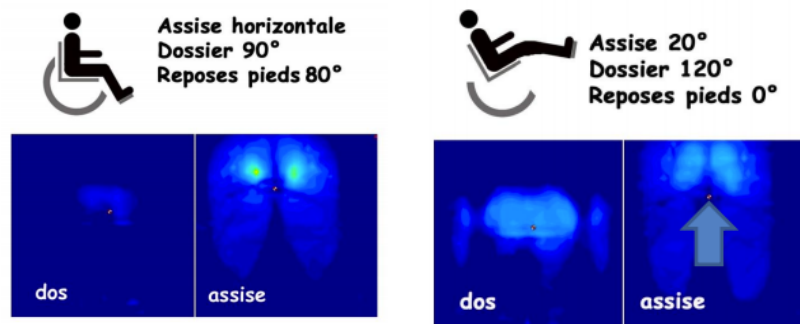


Figure N°16 : Exemples d'évaluation de la pression d'interface par une nappe de pression en position de référence (à gauche) et avec une inclinaison d'assise (à droite)

La déformation et compression des tissus, favorisées par la pression d'interface et la friction, entraînent une occlusion capillaire favorisant les troubles trophiques localement, ainsi qu'une compression des petites fibres nerveuses responsable de douleur et/ou d'inconfort. Pour éviter cela, il faut répartir et homogénéiser les pressions au niveau du bassin et des cuisses en augmentant de la surface de contact (34). En effet, plus la surface d'appui du support sur le corps est étendue, plus la pression d'interface est faible ce qui retardera la survenue de douleur. Cela favorisera aussi une posture plus stable. La mobilité du corps et notamment des bras sera plus limitée par l'encombrement du matériel. **Il faut alors trouver un compromis entre stabilité et mobilité et confort et liberté de mouvement.**

Plusieurs éléments permettent de moduler ces pressions en position assise :

- *Les facteurs intrinsèques de la personne* : la résistance aux pressions et aux contraintes va varier en fonction de la morphologie du sujet. Plus la couverture musculaire des processus ischiatiques par les muscles fessiers est conséquente, plus la résistance sera importante et retardera la survenue de phénomènes douloureux et de troubles trophiques. Cela explique que les niveaux de pression d'interface soient en moyenne plus élevés chez les sujets blessés médullaires que chez les sujets sains (35),

- *Les facteurs extrinsèques* qui s'intéressent à la forme, la qualité et l'inclinaison du support.
 - La forme : lorsque l'assise épouse la forme du bassin et des segments jambiers, la surface d'appui est plus importante et les pressions plus faibles. L'appui du rachis sur un dossier permet de diminuer les pressions au niveau du bassin.
 - L'inclinaison du support : l'inclinaison de l'assise en avant favorise un appui sur la face postérieure de cuisse. L'inclinaison postérieure du dossier permet un appui dorsal.
 - La qualité du support : elle intervient sur le microclimat qui s'instaure par accumulation de chaleur entre la peau et le matériel (33).
- *La position du bassin*. Les zones d'appui au niveau du bassin vont varier suivant la posture et la posture varie suivant la tâche en cours. En position 90 – 90 – 90, l'appui se fera préférentiellement au niveau des processus ischiatiques. En position cyphotique, l'appui sera ischiatique et sacrococcygien.

1.3.2. La notion de confort

Le confort est l'élément primordial pour le maintien d'une posture assise prolongée. La sensation de confort est un paramètre subjectif, dont l'évaluation est délicate (2). Les définitions et théories du confort assis sont nombreuses et controversées. Cependant les auteurs s'entendent sur certaines conclusions (34):

- Le confort est construit par l'expérience personnelle,
- Le confort est affecté par différents facteurs physiques, physiologiques et psychologiques,
- Le confort est une réaction à l'environnement. L'esthétique a une influence sur le bien-être et le confort. Il est alors difficile d'identifier le confort ou inconfort lié exclusivement à la position assise.

La distinction entre confort et inconfort est complexe. Hertzberg en 1958 caractérise le confort comme l'absence d'inconfort. Branton en 1969 juge que le confort est un état de bien-être auquel l'absence d'inconfort ne conduit pas systématiquement. L'absence d'inconfort ne conduit pas systématiquement à une sensation agréable. Zang propose en 1993 un modèle où les deux entités sont distinctes. Le confort est lié au bien-être et à l'esthétique et l'inconfort

aux contraintes biomécaniques. L'expérience de chaque individu crée de référentiel individuel de confort et inconfort (34).

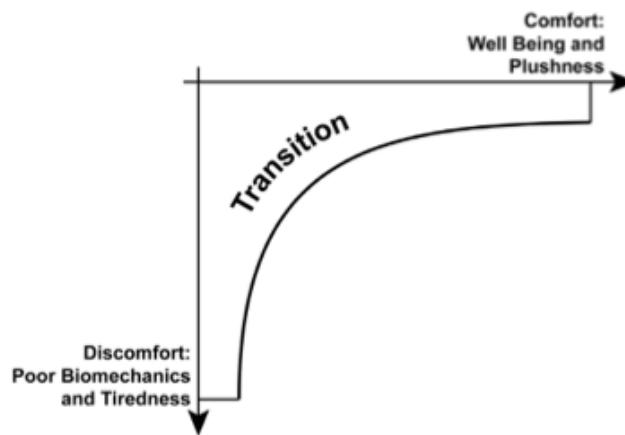


Figure N°17 : Représentation graphique de la relation entre le confort et l'inconfort par Zang et al en 1993. L'expérience de confort est ressentie si l'inconfort est faible (34).

Un peu plus tard, Vink et Hallbeck (2012) ont défini un nouveau modèle de corrélation du confort et de l'inconfort beaucoup utilisé dans la littérature et dans l'industrie. La figure suivante schématise ce modèle. L'interaction (I) entre l'individu, le produit et la tâche réalisée résulte en une contrainte corporelle biomécanique (H). Influencée par le préjugé / l'espoir (E) de l'individu, la contrainte est perçue (P) puis interprétée comme une sensation de confort (C), une sensation indifférente (N) ou une sensation d'inconfort (D). La sensation d'inconfort entraîne une plainte ou douleur organique (M). Les sensations de confort et inconfort peuvent être perçues de manière concomitante. Le cercle souligne le lien fort entre l'espoir / le préjugé et le confort et le confort.

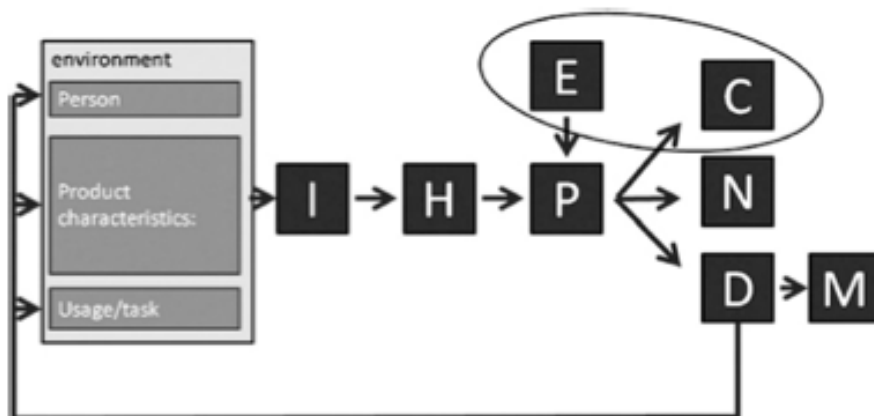


Figure N°18 : Représentation du modèle de confort et inconfort de Vink et Hallbeck (34)

Le confort assis dépend donc :

- Du sujet et de son expérience personnelle,
- Du support et de la contrainte qu'il impose au sujet,
- De l'environnement et de l'attention que le sujet va accorder à la contrainte,
- Du temps passé en position assise.

L'inconfort n'est pas systématiquement associé à une douleur. L'inconfort a un impact sur la qualité du contrôle postural. L'inconfort est corrélé chez un individu sain à la fréquence de variation de posture. Le rétrocontrôle sensori-moteur entraîne une modification de posture lors d'une sensation de douleur ou d'inconfort (31,36). L'inconfort a un impact fonctionnel majeur sur les capacités de concentration et de travail (34).

C'est donc un paramètre majeur à prendre en compte lors d'une analyse de poste de travail en position assise prolongée ou en positionnement d'une personne à mobilité réduite.

Plusieurs moyens existent pour l'évaluation du confort et/ou de l'inconfort en position assise. Les plus utilisés dans la littérature scientifique sont :

- **Les évaluations directes / subjectives :**
 - General comfort test (31) : évaluation du niveau général d'inconfort sur une échelle numérique de 0 = inconfort extrême à 10 = confort extrême
 - Body part discomfort (31) : désignation par le sujet d'une partie du corps inconfortable et cotation numérique de l'importance de l'inconfort (0 = inconfort faible à 5 = inconfort important)
 - Tool of Assessing Wheelchair disComfort (TAWC) (37) : ce score présente deux parties :
 - *General Discomfort Score* (GDS) : qui contient 13 items dont 8 relatifs à l'inconfort et 5 au confort. Chaque item est évalué sur une échelle numérique de 1 (= pas du tout à d'accord) à 7 (=tout à fait d'accord)
 - *Discomfort Intensity Score* (DIS) : où l'individu peut évaluer sur une échelle numérique de 0 (pas d'inconfort) à 10 (inconfort sévère) l'inconfort ressenti sur 7 parties du corps (dos, cou, fesses, jambes, bras, pied, mains). L'individu peut rajouter d'autres localisations, ainsi que préciser le type d'inconfort et évaluer le degré d'inconfort général.

Ce score est validé pour les personnes en fauteuil roulant.

- Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS) (38,39) : ce questionnaire évalue l'impact d'une aide technique sur la qualité de vie, le bien être de la personne et l'autonomie pour les activités de la vie quotidienne. Elle est utilisée en recherche clinique avec différentes populations de patients et d'aides techniques, notamment les fauteuils roulants.
- **Les évaluations indirectes / objectives :**
 - La mesure du temps passé assis sur un même support (34) : c'est une des méthodes les plus simples pour objectiver un inconfort : lorsque la position devient inconfortable, l'individu change de position.
 - La pression d'interface par une nappe de pression est corrélée à la sensation d'inconfort (34,40,41) : l'augmentation focale de la pression favorise la survenue d'inconfort.

Le confort est une notion complexe, multifactorielle et subjective mais primordiale pour le bien-être et la qualité de vie d'un individu. Son évaluation est indispensable lors de l'analyse d'un positionnement assis.

SYNTHESE

La position assise s'est introduite progressivement dans notre société au service du travail et de la productivité. Cependant, responsable de douleur et d'inconfort, la position assise est difficile à maintenir à long terme. Aujourd'hui incontournable dans notre société, de nombreux travaux scientifiques ont cherché à identifier les causes de ces douleurs et à proposer des adaptations de la posture ou du support. La tendance actuelle s'oriente vers une approche ergonomique permettant d'adapter l'environnement aux besoins fonctionnels de l'individu. Ces avancées ont été reprises dans le domaine de la santé pour améliorer le confort et la qualité de vie des individus utilisateurs de fauteuil roulant.

2. LES UTILISATEURS DE FAUTEUIL ROULANT

Les « personnes à mobilité réduite » représentent **l'ensemble des individus qui éprouvent des difficultés à se déplacer, de manière provisoire ou permanente** (d'après le décret du 9 février 2006, relatif à l'accessibilité du matériel roulant). Il s'agit de « toutes les personnes ayant des difficultés pour utiliser les transports publics, telles que, par exemple, personnes souffrant de handicaps sensoriels et intellectuels, **personnes en fauteuil roulant** (FR), personnes handicapées des membres, personnes de petite taille, personnes âgées, femmes enceintes, personnes transportant des bagages lourds et personnes avec enfants (y compris enfants en poussette) ».

Nous nous intéresserons dans ce travail aux individus utilisateur de FR.

Dans cette partie, nous décrirons dans un premier temps les caractéristiques de la population des utilisateurs de FR. Puis nous détaillerons l'évolution et les caractéristiques actuelles du FR depuis le début du 20^{ème} siècle et les complications liées à la position assise prolongée.

2.1. Epidémiologie

2.1.1. La prévalence des utilisateurs de fauteuil roulant

D'après un rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de 2011, environ 15,8% de la population adulte présente un handicap quel qu'il soit, ce qui représente environ 650 millions d'individu. Parmi eux, 5% sont dépendants en totalité ou partiellement d'une aide technique pour se déplacer. Cela représente près de 65 millions de personnes dans le monde.

L'usage du FR a augmenté de manière considérable dans les pays occidentaux depuis la deuxième guerre mondiale.

En France, il était difficile de quantifier la population des utilisateurs de FR avant l'analyse des données démographiques de l'enquête Handicap Incapacité Dépendance (HID) réalisée par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economique (INSEE) en 1999 (42).

Cette étude avait pour objectifs d'estimer la prévalence des utilisateurs de FR et d'en définir les paramètres sociaux, économiques et environnementaux.

Les résultats de l'étude permettent d'estimer à près de 370 000 le nombre d'utilisateurs de FR, toutes pathologies confondues. La prévalence est de 62 utilisateurs pour 10 000 habitants. Parmi eux, 57% (soit près de 206 000 personnes) vivent à domicile et moins de 10% utilisent un fauteuil roulant électrique (FRE).

Dans les pays anglophones, l'utilisation du FR est nettement supérieure (42) :

- Au Canada : la prévalence est de 60 pour 10 000 habitant en 2001,
- Aux Etats Unis : 93 pour 10 000 habitants en 2002
- Au Royaume uni : 1 200 pour 10 000 habitants en 2000. Le Royaume Uni compte près de 1 200 000 utilisateurs ce qui correspond à près de 2% de la population générale, soit trois à quatre fois plus qu'en France, pour des caractéristiques démographiques proches de la France.

Une actualisation des données épidémiologiques en France a été réalisée en 2009. Le nombre d'utilisateurs de FR est alors estimé à près de 600 000 soit une prévalence de 1/100 habitants. En comparaison avec le précédent rapport, on observe une augmentation de 50% alors même que la population générale n'a augmenté durant la même période que de 5%. Cette augmentation concerne particulièrement les personnes vivant à domicile (43).

Comment expliquer cette forte augmentation de l'utilisation de FR en 10 ans en France ?

Avec le vieillissement de la population, le risque de survenue de déficiences responsables d'incapacité et de dépendance augmente. Cependant, cela ne peut pas expliquer une telle augmentation.

En effet, la France semble donc connaître une évolution du nombre d'utilisateurs de FR similaire à ceux des autres pays industrialisés avec 10 ans de retard. Plusieurs éléments permettent d'expliquer ce phénomène.

D'une part, **la législation française a évolué**. De nombreux textes successifs de lois sont apparus, suite aux revendications des personnes en situation de handicap, pour favoriser l'autonomie des personnes handicapées et l'accessibilité des lieux publics.

Par exemple, la loi Handicap du 11 février 2005 est l'une des principales lois sur les droits des personnes handicapées.

Elle définit :

- Le droit à la compensation du handicap. La compensation du handicap couvre les besoins en aides humaines, en aides techniques ou animalières, l'aménagement du domicile ou du véhicule, selon le projet de vie du patient,
- La scolarité : tout enfant présentant un handicap a le droit d'être scolarisé en milieu ordinaire dans l'école la plus proche de son domicile,
- L'emploi : la loi handicap réaffirme l'obligation d'emploi d'au moins 6% de travailleurs handicapés dans les entreprises de plus de 20 employés,
- L'accessibilité : la loi demande à tous les établissements publics d'assurer l'accessibilité des lieux aux personnes handicapées pour leur permettre de participer à la vie de la cité,
- Les maisons départementales des personnes handicapées (MDPH) : il s'agit d'un lieu unique permettant l'accueil, l'information, le conseil et l'orientation des personnes handicapées.

D'autre part, **les innovations techniques récentes et permanentes ont changé la vision et l'utilisation du FR.** Actuellement, le FR ne sert plus seulement à se déplacer : il peut permettre la pratique du sport ou être un outil de communication et d'autonomie au quotidien par la démocratisation de la domotique.

Cela a permis de faire évoluer la représentation sociale du handicap et du FR. La perception moins négative du FR fait tomber les résistances à la prescription et à l'usage de cette aide technique auparavant souvent considérée comme le dernier recours. Maintenant, de plus en plus de personnes, bien qu'ayant conservé la marche, recourent au FR pour plus de confort pour les grands trajets (43)

L'étude HID a permis de caractériser davantage cette population.

L'âge :

En 1999, la moyenne d'âge des utilisateurs de FR est de 70 ans, soit supérieur à la moyenne d'âge de la population générale de l'époque. Les usagers de plus de 65 ans représentent 60% des utilisateurs à domicile et 87% en institution. La prévalence de l'usage du FR augmente de manière exponentielle avec l'âge.

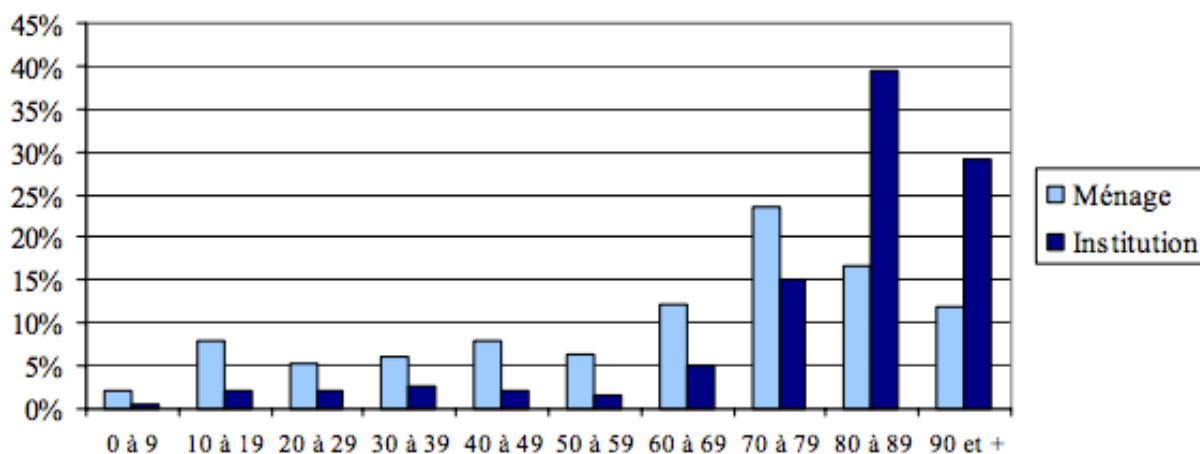


Figure N°19 : Représentation graphique de la distribution des utilisateurs de FR par âge, à domicile et en institution en 1998 (42)

Le sexe :

La proportion de femmes est plus élevée parmi l'ensemble des usagers (en moyenne 64%). Mais ce constat ne vaut pas pour toutes les tranches d'âges : l'usage du FR est plus important chez les hommes avant 65 ans.

Le mode de vie :

Parmi les utilisateurs du FR à domicile, 45% sont confinés dans leur chambre ou à l'intérieur de leur logement et 10% se déclarent être confrontés à des obstacles environnementaux. Cela traduit la vulnérabilité de cette population et le risque d'isolement social qui en découle.

Les pathologies et déficits :

Toutes les pathologies neurologiques, musculo-squelettiques et cardio-pulmonaires responsables d'une perte de la capacité partielle ou totale à la marche peuvent motiver la prescription et l'utilisation d'un FR.

Dans l'étude HID, près de 95% des utilisateurs présentent une déficience motrice. Une grande majorité des patients présentent des déficiences associées (visuelles, auditives, cognitives, etc.)

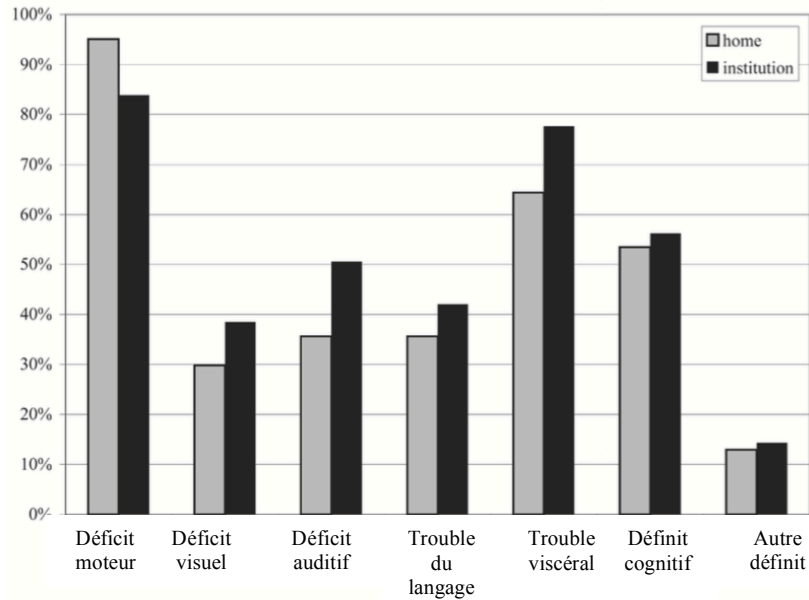


Figure N°20 : Distribution des déficiences déclarées par les utilisateurs de FR, à domicile ou en institution. Un utilisateur a pu déclarer plusieurs déficiences (42)

2.2. Le fauteuil roulant

2.2.1. L'histoire du fauteuil roulant

Le FR a une longue histoire. La plus ancienne représentation d'une chaise à roues figure sur un sarcophage chinois du VI^{ème} siècle (44,45). Des chaises à roues sont vraisemblablement arrivées en Europe aux environs du XII^{ème} siècle, en même temps que la brouette. Cependant, la première utilisation documentée d'une chaise autopropulsée par des personnes handicapées n'est retrouvée qu'au XVII^{ème} siècle, avec l'introduction de « chaise mécanique pour invalides ». Le statut de chaise roulante comme dispositif médical émerge à la fin du XVIII^{ème} siècle. Elles sont alors faites en bois, en osier ou en fer, recouvert d'un ornement et équipées de grandes roues à l'avant et d'une roulette à l'arrière pour l'équilibre. Ces fauteuils étaient à la fois un moyen de transport pour les nantis et un équipement médical pour les blessés, les malades et/ou les invalides.

Au début du XX^{ème} siècle, le FR est davantage associé au transport des personnes handicapées. Ces fauteuils consistaient en une chaise en osier sur roues. Leur utilisation était limitée à l'intérieur du fait de leur poids (près de 50kg) et de leurs grandes roues avant permettant une mobilité dans un espace restreint mais s'avérant inefficace à l'extérieur. Du

fait de leur coût élevé, les fauteuils n'étaient pas facilement accessibles pour un bon nombre de personnes handicapées (à l'exception des anciens combattants).

En 1933 apparaît aux États Unis un FR relativement léger (la moitié du poids des chaises en bois ou en osier), en acier tubulaire et pliable pour le transport ou l'usage courant. Les grandes roues passent à l'arrière avec les petites roues à l'avant facilitant ainsi la négociation des marches, trottoirs et autres obstacles bas à l'extérieur. Le modèle le plus célèbre est celui conçu par Herbert Everest (lui-même paralysé des suites d'un accident de mines en 1919) et son partenaire Harry Jennings. Ces nouveaux fauteuils ont changé les habitudes de vie des personnes handicapées en leur permettant d'accéder aux espaces publics et de vivre davantage à domicile qu'en institution.

Importé en France en 1950, ce FR pliable à châssis en acier tubulaire remporte vite un grand succès, favorisé par l'apparition concomitante :

- Du développement des antibiotiques permettant la survie de nombreuses personnes notamment les blessés médullaires,
- Du développement de nouvelles pratiques de réadaptation pour les personnes âgées et personnes ayant eu la poliomyélite, avec une utilisation active des fauteuils roulants,
- Des progrès dans l'industrie automobile avec la démocratisation des voitures,
- Du développement d'associations de personnes handicapées revendiquant l'accessibilité aux lieux publics notamment.

Le modèle d'Everest et Jennings est encore largement utilisé de nos jours.



Figure N°21: Illustration de l'évolution des FR: de gauche à droite : chaise mécanique pour invalide du 18^{ème} siècle, FR en osier au 19^{ème} siècle et FR pliable en acier tubulaire au 20^{ème} siècle.

C'est ensuite par le sport que le FR va poursuivre son évolution. Le sport en fauteuil se développe dans les centres de rééducation et se démocratise. Le design et la conception du fauteuil évolue alors pour répondre aux exigences des utilisateurs en terme de fiabilité et de performance : utilisation de nouveaux matériaux plus légers tels que l'aluminium, le carbone

ou le titane, carrossage des roues, réglages du centre des gravités en avançant les roues arrières, etc. Un des premiers exemples de fauteuil pour sportifs est le modèle Quadra® avec un châssis rigide en aluminium. Progressivement, ces technologies seront utilisées pour les fauteuils du quotidien permettant d'améliorer le confort et l'autonomie des personnes. Les progrès en termes de produit de FR sont permanents.

Quant aux FRE, si le premier modèle mis au point au Canada date de 1955, ce n'est qu'en 1973 qu'ils ont été introduits avec difficulté en France par l'Association Française contre les Myopathies (AFM) et en 1977 qu'ils ont été pris en charge par la sécurité sociale. Les améliorations ont ensuite porté sur le développement et les progrès dans le domaine de l'informatique : avec la miniaturisation des systèmes électroniques, les systèmes de motorisation légers, les systèmes de positionnement multifonctionnels, etc.

Sous sa forme manuelle ou électrique, le fauteuil est devenu un outil puissant permettant à ses utilisateurs une mobilité toujours plus grande, leur conférant une meilleure position pour revendiquer davantage d'accessibilité. Actuellement, le FR est un symbole culturel représentant l'ensemble des personnes handicapées. Cela témoigne de son intégration dans la vie de tous les jours. Cependant, pour beaucoup encore il reste symbole de perte et de maladie, comme en témoignent certaines expressions : « être confiné » ou « restreint » au FR.

2.2.2. Description d'un fauteuil roulant

Le FR est une aide technique à la mobilité (ATM). L'OMS définit une aide technique comme « tout produit (y compris tout dispositif, équipement, instrument, technologie et logiciel) fabriqué spécialement ou généralement sur le marché, destiné à prévenir, à compenser, à contrôler, à soulager ou à neutraliser les déficiences, les limitations d'activité et les restrictions de la participation ».

Un véhicule pour personne handicapée (VPH), défini par la Haute Autorité de Santé (HAS), est une aide technique à la mobilité et aux déplacements. Il s'adresse aux personnes présentant une incapacité totale ou partielle, provisoire ou définitive à la marche. Cette définition comprend le FR, les poussettes, tricycles et châssis roulant porte-coquille.

Tout FR comporte :

- Un châssis,
- Un système de soutien de corps qui contient l'assise, le dossier, les repose pieds et de manière optionnelle les accoudoirs,
- Des roues,
- Un système de conduite.

Cette description est issue des documents de formation délivrée par le Centre d'Étude et de Recherche pour l'Appareillage des Handicapés (CERAH).

Le châssis est l'élément du fauteuil qui structure le fauteuil et soutient le poids du corps. Il peut être rigide, pliant, rabattable. Il peut être équipé de roulettes anti-bascules.

Le système de soutien du corps du fauteuil permet la répartition du poids du corps. Il comporte :

- **Le siège (ou l'assise)** qui permet de soutenir le bassin et les segments fémoraux. Il peut être souple ou rigide. Les paramètres importants du siège sont :
 - sa largeur : elle doit correspondre à la largeur du bassin plus 1 à 2 cm,
 - sa profondeur : elle doit respecter une distance de 3 à 5 cm entre le bord antérieur du siège et la face postérieure du genou (pour éviter tout risque de compression vasculo-nerveux au creux poplité),
 - l'inclinaison du siège (ou assiette) : l'inclinaison vers l'arrière peut permettre de stabiliser le bassin contre le dossier. A l'inverse l'inclinaison vers l'avant (diminution de l'assiette) va permettre une posture assise plus active en favorisant la lordose lombaire,
 - la hauteur siège-sol : elle va dépendre des accessoires de positionnement présents (coussin) et du mode de propulsion du fauteuil,
- **Le dossier** qui permet de maintenir la stabilité du tronc. Il peut être souple, réglable en tension, rigide capitonné. Plusieurs mesures sont à regarder :
 - la hauteur : elle est considérée comme moyenne lorsqu'elle arrive sous la pointe de l'omoplate. Un dossier plus haut favorise le maintien du tronc et le confort. Un dossier plus court augmente la liberté de mouvement des membres supérieurs et permet une meilleure maniabilité du fauteuil,
 - l'inclinaison du dossier vers l'arrière permet de diminuer l'angle de flexion de hanche et augmente la rétroversion pelvienne. Elle est le plus souvent présente

dans les fauteuils roulants confort en association avec des repose-jambes, un appuie-tête et parfois une mentonnière,

- **Les accoudoirs** (optionnels) qui permettent le bon positionnement des membres supérieurs et qui peuvent contribuer au maintien du tronc. Ils peuvent être escamotables, amovibles ou fixes pour faciliter les transferts, avec la présence ou non d'une gouttière permettant un meilleur maintien de l'avant-bras. Leur disposition peut orienter le bras et faciliter l'utilisation d'un joystick sur un FRE par exemple. Le paramètre important à souligner est la hauteur des accoudoirs. Ils doivent permettre un bon soutien du membre supérieur. Des accoudoirs trop hauts entraînent une contrainte au niveau de l'épaule. Des accoudoirs trop bas favorisent une attitude cyphotique. Un mauvais réglage entraîne aussi des difficultés de propulsion du fauteuil,
- **Les repose-pieds** qui permettent de soutenir les secteurs jambiers et de positionner les pieds à angle droit. Ils peuvent être escamotables, amovibles, inclinables ou fixes, avec une ou deux palettes. Les paramètres importants à regarder sont :
 - la hauteur : elle dépend de la taille des secteurs jambiers de l'individu. Elle doit respecter la garde au sol afin de ne pas gêner pour les déplacements (la hauteur repose-pied/sol doit être entre 4 et 7 cm). Une hauteur de repose-pieds adaptée doit permettre aux cuisses de reposer entièrement sur le siège. Cela permet d'éviter un appui sélectif au niveau des ischions et donc de prévenir des escarres. Des repose-pieds trop hauts vont favoriser un hyper appui sur les ischions car les cuisses n'auront pas d'appui sur le siège. A l'inverse, des repose-pieds trop bas entraînent une rétroversion du bassin, exposent le sacrum et la face inférieure des cuisses (voire la plante des pieds) à des escarres et favorisent une déformation en équin de la cheville
 - l'inclinaison : les repose-pieds doivent permettre un appui plantigrade du pied en position de référence.

Le système de soutien du corps peut être :

- Inclinable : une inclinaison en arrière de 40° permet de diminuer de manière significative les pressions au niveau des ischions en augmentant l'appui sur le dossier. Dewers a démontré qu'une inclinaison du système de soutien du FR dans une population de patients présentant une sclérose en plaque (SEP) permet d'améliorer la sensation de confort et de stabilité et d'augmenter le temps d'assise. Cependant, ce dispositif augmente le poids du fauteuil et diminue sa maniabilité (46),

- Réglable verticalement pour les FRE uniquement (ou lift) et/ou pivotant : pour faciliter l'accès à l'environnement.

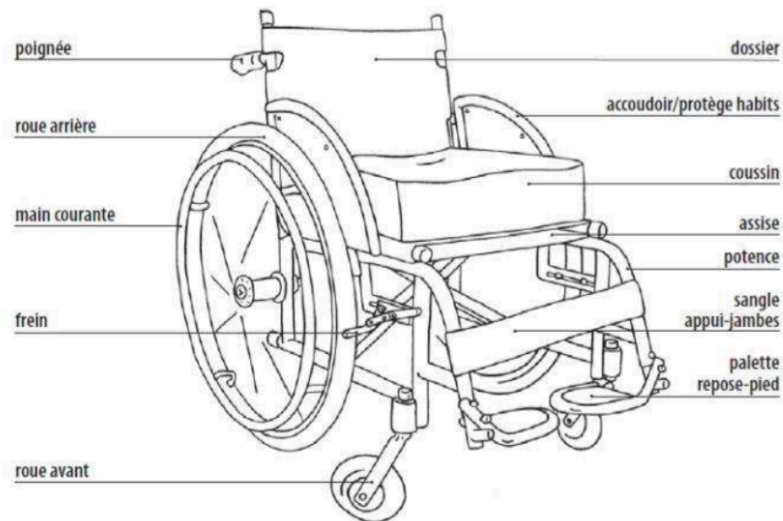


Figure N°22 : schéma d'un fauteuil roulant manuel standard

Les roues sont indispensables pour la mobilité du fauteuil. Les roues motrices assurent la propulsion (les grandes roues d'un fauteuil roulant manuel (FRM) par exemple). Les roues directrices assurent l'orientation du fauteuil (les petites roues avant d'un FRM). Elle peuvent être équipées :

- De pneumatique : léger, amortisseur de choc sur terrains accidentés mais risque de crevaison,
- De bandage : plus lourd, suppression du risque de crevaison.

Sur un FRM, les roues arrières peuvent être fixe ou à démontage rapide. Un carrossage des roues peut être installé pour permettre une meilleure stabilité et maniabilité en rotation. Mais cette disposition augmente l'encombrement du fauteuil.

L'empattement du fauteuil est défini par la distance au sol qui sépare l'axe des roues avant et arrières. Une augmentation de l'empattement améliore la stabilité du FR mais diminue la maniabilité pour la propulsion (47).



Figure N°23 : Illustration d'un carrossage des roues arrières (à gauche) et de l'empattement (à droite)

Le système de conduite comprend :

- Le système de propulsion et de direction. Le fauteuil peut être guidé de différentes manières :
 - La propulsion manuelle via :
 - Les mains courantes sur les roues motrices uni- ou bilatérales
 - Le levier pendulaire qui permet la propulsion manuelle unilatérale
 - La propulsion électrique :
 - Par un moteur électrique à propulsion ou à traction
 - Par motorisation d'un FRM :
 - Par une cinquième roue motorisée (Exemple : Minotor ®)
 - Par motorisation des deux roues motrices
 - Par un dispositif d'assistance électrique à la propulsion manuelle (Exemple : E-motion ®)
- Le système de freinage pour permettre d'immobiliser le fauteuil. Il est localisé sur les roues motrices.

2.2.3. Les différents véhicules pour personnes handicapées

En 2003, le rapport du Pr LECOMTE pour l'HAS estime à 100 000 VPH vendus chaque année. Voici la répartition sur le marché des différents types de VPH suivant ce même rapport (48) :

- Le fauteuil roulant à propulsion manuelle :
 - standard, à châssis fixe ou pliable : **49%**
 - confort (pris en compte dans l'estimation avec les FR standard)
 - actif : **42,2 %**
 - pour l'activité physique et sportive : **0,5%**
- Le fauteuil roulant électrique : **5,7%**
 - avec assise adaptée 1 (AA1) : le dossier est réglable manuellement
 - avec assise adaptée 2 (AA2) : l'assise et le dossier sont réglables par la commande électrique ou vérin pneumatique. Le fauteuil est équipé d'un appui tête et repose jambe
- Les fauteuils verticalisateurs (mécanique ou électrique) : **0,1%**
- Les fauteuils monte-escalier.
- Poussettes et tricycles : **1%**

Le fauteuil roulant, aujourd'hui symbole du handicap, est de plus en plus prescrit et utilisé. Les innovations technologiques et l'évolution de la législation, pour faciliter l'accès aux lieux publics, ont permis cette évolution.

2.3. Les complications liées à la station assise prolongée

Les patients utilisateur d'un FR passent la majorité de leur journée en position assise afin de pouvoir se déplacer. La définition de posture assise dite « prolongée » n'est pas clairement définie. Dans le langage courant, cela représente plusieurs heures, variable suivant l'appréciation de chacun. Dans la littérature, la définition varie :

- Pour les évaluations des sujets sains : environ 100 minutes (29,31),
- Pour l'évaluation des sujets à mobilité réduite : plus de 10 heures/jour (49) ou la majorité de la journée (37,50).

Cette attitude statique imposée à la partie inférieure du corps est propice à la survenue de complications :

- Symptômes douloureux notamment au niveau rachidien,
- Troubles orthopédiques tels que des rétractions tendineuses,
- Troubles cutanés tels que des escarres,
- Déconditionnement cardio-pulmonaire favorisé par la sédentarisation liée à la position assise prolongée,
- Symptômes digestifs et urinaires.

S'ajoutent des complications liées à l'utilisation du FR telles que :

- Des chutes et accidents,
- Des pathologies musculo-tendineuses de sur-utilisation des membres supérieurs.

2.3.1. Les douleurs

La sensation d'inconfort au FR est la première plainte exprimée par les patients en FR. Elle est présente chez plus de 85% d'entre eux. Plus de deux tiers des sujets paraplégiques présentent une **altération de la qualité de vie** et de l'autonomie attribuée aux douleurs (43).

Une revue de la littérature récente (51) démontre que près d'un patient sur deux blessés médullaires présentent des douleurs chroniques musculo-squelettiques, rachidiennes ou lombaires.

La lombalgie est la douleur la plus ressentie par les patients (près des 65% lors de l'interrogatoire) avant les cervicalgies, douleurs fessières ou au niveau des membres inférieurs et supérieurs (31,52).

Nous détaillerons particulièrement les douleurs rachidiennes (lombaires et cervicales) qui représentent une grande majorité des symptômes évoqués par les patients en FR.

2.3.1.1. Physiopathologie des douleurs rachidiennes

Les douleurs rachidiennes en position assise sont dues à une contrainte prolongée sur les différentes structures périrachidiennes. Les modifications des courbures rachidiennes (avec soit un effacement de la lordose lombaire soit une hyperlordose lombaire) favorisent l'étirement des structures ligamentaires et articulaires postérieures. Ces perturbations modifient la répartition des pressions intra-discales. Le gradient de pression antéro-postérieur mobilise le disque contre les structures ligamentaires postérieures rachidiennes. Cela majore la contrainte et l'étirement des ligaments. En réponse, ils envoient un message nociceptif via les mécanorécepteurs qu'ils contiennent (18). De plus, une innervation partielle du disque intervertébral a été démontrée (53). Elle est prépondérante au niveau de l'annulus fibrosus et intervient dans le processus douloureux.

Le symptôme douloureux s'auto-entretient par des phénomènes de sensibilisation neurologique périphérique et centrale. Au niveau périphérique, la stimulation mécanique et répétée des mécanorécepteurs diminue leur seuil de douleur. Par la suite, au niveau médullaire, la stimulation prolongée des neurones spinaux nociceptifs de la corne dorsale entraîne un phénomène de plasticité et de réorganisation neuronale qui diminue le seuil nociceptif et crée une mémoire de la douleur.

Les contraintes importantes imposées au rachis lombaire et cervical en position assise prolongée accélèrent le vieillissement et l'usure des structures discales, ligamentaires et articulaires :

- Les ligaments s'enraidissent : on peut mettre en évidence une hypertrophie secondaire à l'hypersollicitation ou des dépôts de calcium intratissulaire. Ce mécanisme diminue le coefficient d'extensibilité du rachis,

- Les articulations zygapophysaires s'usent : la survenue de fissures du cartilage accélère le processus dégénératif arthrosique. On retrouve alors une hypertrophie des articulations postérieures avec la présence d'ostéophytes. Ces derniers limitent la mobilité articulaire et peuvent être responsables de microlésions des structures fibreuses avoisinantes,
- Les disques intervertébraux se déshydratent : les contraintes répétées accélèrent la dégénérescence discale avec une diminution de la hauteur du disque. Cela entraîne une instabilité rachidienne. Cette instabilité crée des micromouvements qui vont stimuler les fibres sensibles à proximité.

Ces lésions dégénératives favorisent donc la survenue de douleur.

Enfin, on observe une dégénérescence graisseuse des muscles paravertébraux dorsaux chez les patients lombalgiques avec une fatigabilité plus importante lors du recrutement de ses muscles. Ce phénomène peut être la cause ou la conséquence de la lombalgie (54).

Les sites habituels des douleurs sont le plus souvent les zones transitionnelles du rachis. Les contraintes à ces niveaux sont plus importantes, favorisant l'usure des disques et des structures ligamentaires.

2.3.1.2. La place de l'adaptation de la posture dans les douleurs rachidiennes

Les traitements pharmaceutiques permettent de traiter le symptôme douloureux. L'adaptation de la posture permet de prendre en charge l'étiologie de la douleur en diminuant les contraintes au niveau rachidien. Cependant les recommandations sur la posture assise adaptée pour les lombalgiques sont controversées dans la littérature. Les recommandations françaises sur la lombalgie chronique en 2000 ne préconisent pas de posture assise spécifique (55). Certains auteurs (21,28) proposent aux patients d'obtenir la position 90 – 90 – 90 afin de favoriser le renforcement des muscles paravertébraux. D'autres proposent d'adapter la posture pour s'approcher au maximum de la posture de moindres contraintes (56).

Pour les personnes en FR, il semble favorable de rétablir la lordose lombaire afin de limiter l'étirement des structures ligamentaires. Plusieurs stratégies sont alors possibles :

- Certains patients auront la capacité de recruter les muscles paravertébraux une grande partie de la journée afin de maintenir leur bassin en antéversion et la lordose lombaire. Certaines attitudes peuvent faciliter le maintien de la lordose lombaire comme par exemple augmenter l'angle de flexion des genoux. Par cette action, les ischio-jambiers appliquent une traction postérieure sur le bassin, favorisant alors l'antéversion pelvienne. Une autre alternative est d'incliner l'assise légèrement vers l'avant pour permettre de diminuer l'angle de flexion de hanche et favoriser l'antéversion pelvienne (8).
- D'autres patients nécessiteront une adaptation posturale avec un dossier comportant un renfort lombaire associé plus ou moins à un appui-tête et une bascule de l'assise en arrière afin de soutenir la colonne vertébrale. Cela alourdit le fauteuil et diminue la mobilité.

2.3.2. Les complications cutanées

L'HAS (57) définit l'escarre comme une lésion cutanée d'origine ischémique liée à une compression des tissus mous entre un plan dur et les saillies osseuses. On peut décrire trois types d'escarres selon la situation :

- L'escarre « accidentelle » liée à un trouble temporaire de la mobilité et/ou de la conscience,
- L'escarre « neurologique », conséquence d'une pathologie chronique motrice et/ou sensitive,
- L'escarre « plurifactorielle » du sujet polypathologique, confiné au lit et/ou au fauteuil.

Selon les données épidémiologiques actuelles, la prévalence des escarres varie considérablement en fonction des populations étudiées. Voilà quelques données de la littérature qui illustrent cette variabilité :

- Chez les patients blessés médullaires, la prévalence de survenue d'une escarre est de:
 - 56% à la phase initiale (58),
 - 33% à un an de l'accident (59),
 - 85% dans une vie (60).
- Chez les patients ayant présenté un accident vasculaire cérébral récent (moins de 6 mois), la prévalence est de 22% (61),
- **Chez les patients dépendants d'un FR depuis 12 ans en moyenne, la prévalence est de 40% à 58% (32,62).**

Il s'agit donc d'une complication fréquente.

2.3.2.1. La physiopathologie de l'escarre

La physiopathologie de l'escarre est maintenant bien connue. La compression et la déformation des tissus mous par la pression d'interface et le phénomène de friction entraînent une compression vasculaire responsable d'une ischémie. Une ischémie de courte durée est réversible et sera sans conséquence pour les tissus (Hyperhémie : stade 0 de la Figure N°24). Une ischémie prolongée déclenche un processus inflammatoire local responsable de lésions tissulaires appelées escarres. Les différents stades d'escarre sont détaillés dans la figure N°24. Les tissus adipeux et musculaires sont les moins vascularisés et donc plus sensibles à la pression. Une mort cellulaire par ischémie apparaît souvent précocement dans ces tissus (même avant la présence d'une atteinte du tissu cutané).

Stades	Eléments	Schémas	Illustrations
0	<ul style="list-style-type: none"> • Hyperhémie réactionnelle • Peau intacte, rougeur blanchissant à la pression digitale et se recolorant en quelques secondes • Lésions réversibles en moins de 24 heures, phase d'alerte pour les soignants 		
1	<ul style="list-style-type: none"> • Rougeur persistante, ne blanchissant pas à la pression digitale • Représente déjà une lésion tissulaire 		
2	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de substance concernant une partie de l'épaisseur de la peau, impliquant l'épiderme et/ou le derme formant une abrasion, une phlyctène ou une ulcération superficielle 		
3	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de substance concernant toute l'épaisseur de la peau (épiderme, derme, hypoderme) • Avec ou sans décollement périphérique 		
4	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de substance, dépassant l'aponévrose musculaire, pouvant atteindre l'os, les muscles, les tendons ou l'articulation, avec description de certains facteurs péjoratifs (décollement, contact osseux, fistule et/ou infection) 		

Figure N°24 : Schéma des différents stades d'une escarre.

Les travaux de recherche de Landis dans les années 30 puis de Reswick et Rogers dans les années 70 ont permis de déterminer le seuil de pression pour fermeture capillaire. Il est estimé autour de 32 mmHg au niveau des doigts mais varie en fonction de la localisation anatomique, de l'âge, de la présence éventuelle de maladie concomitante et du temps d'exposition. Plus la pression est importante, plus l'exposition doit être courte.

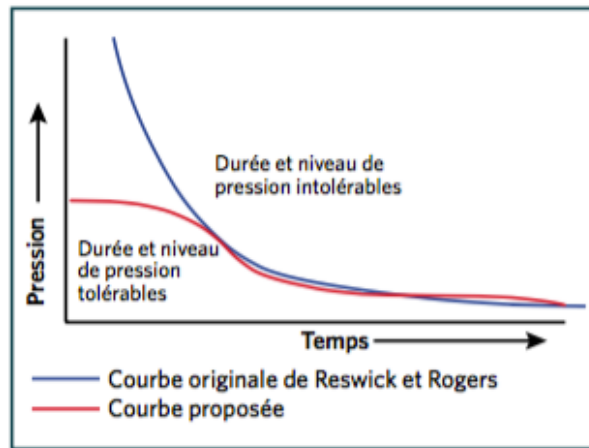


Figure N°25 : Résultats des travaux de Reswick et Rogers extrapolés des résultats de leurs essais cliniques (courbe bleue) ; Actualisation des résultats avec l'apport des essais animaux récents et de l'expérience clinique (courbe rouge) (33)

Au fauteuil, l'appui se répartit sur des zones étroites et vulnérables où le capitonnage musculaire entre la peau et les reliefs osseux est faible voire inexistant. Les zones les plus exposées sont les régions ischiatiques, sacrococcygiennes inférieures (lors d'une position assise cyphotique), la face postérieure des cuisses, les creux poplités et la face plantaire des pieds. La région trochantérienne peut être touchée notamment en cas de perturbations statiques de la posture ou de microtraumatismes lors des transferts entraînant une bursite, elle-même source de traumatismes permanents pouvant alors favoriser une surinfection puis une escarre. La région occipitale peut être une région à risque chez les patients nécessitant un appui-tête.

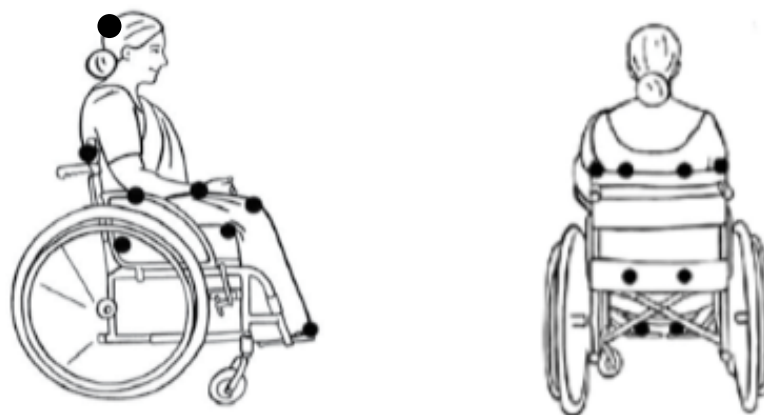


Figure N°26 : Schéma des localisations préférentielles d'une escarre de la position assise

2.3.2.2. L'impact fonctionnel des escarres

L'impact d'une escarre est majeur.

Sur le plan physique, une escarre est une épine irritative. C'est une pathologie aigüe venant perturber une pathologie chronique sous-jacente. Dans le cas des patients neurologiques, une épine irritative telle qu'une escarre peut être responsable d'une majoration de la spasticité, de l'aggravation de troubles vésico-sphinctériens (fuites et/ou infections urinaires, etc.). L'alitement prolongé nécessaire pour le traitement de l'escarre favorise la fonte musculaire et la dénutrition.

Sur le plan fonctionnel, l'alitement entraîne une dépendance pour une grande partie des activités de la vie quotidienne.

Sur le plan psychologique, une escarre est une plaie délabrante. Elle impacte de façon notable l'estime de soi et l'image du corps chez ces patients déjà fragilisés à ce niveau du fait de leur situation de handicap.

Enfin, le coût financier d'une plaie de pression n'est pas négligeable autant pour le patient que pour la société. Le patient se retrouve dans l'incapacité de travailler pendant plusieurs semaines voire mois. Le cout d'une escarre peut monter jusqu'à 69 000 euros par patient (63).

2.3.2.3. La prise en charge des escarres

L'escarre est une plaie liée à la pression. **Le premier traitement est donc d'éviter l'application de pression sur la région lésée.** Cela permet au système vasculaire de se reconstruire et de favoriser la vascularisation des tissus, nécessaire pour la cicatrisation. Pour une escarre de la position assise, cela consiste à stopper temporairement la position assise et rester en décubitus (dorsal, ventral ou latéral suivant la localisation de l'escarre) pendant plusieurs semaines.

A cela s'associe un traitement local avec une association de pansements pour permettre une cicatrisation dirigée. L'objectif de ces pansements est de garder la plaie dans un milieu humide et hypoxique pour accélérer la cicatrisation.

En cas d'échec du traitement local, un traitement chirurgical peut être proposé.

La prévention tertiaire consiste à prévenir la survenue d'une nouvelle plaie. Pour cela, il faut identifier et traiter l'étiologie (support inadapté, traumatisme lors d'un transfert ou d'une chute, macération cutanée favorisée par le support ou des troubles vésico-sphinctériens) et les facteurs de risque de l'escarre qui peuvent être (43) :

- Les comorbidités d'une pathologie neurologique : troubles de la sensibilité, vésico-sphinctérien, du tonus musculaire, vaso-moteur sous lésionnel (pour les blessés médullaires)
- L'hypoperfusion tissulaire favorisée par une pression artérielle basse, une mauvaise qualité du drainage lymphatique, un taux d'hémoglobine bas, une température corporelle basse,
- Les facteurs influençant la qualité du contenu en collagène des tissus dermiques et hypodermiques déterminant la résistance du revêtement cutané : un âge avancé, un mauvais état nutritionnel et d'hydratation, une éventuelle corticothérapie au long cours.

L'adaptation du support est souvent nécessaire. Selon certains auteurs, 65% des escarres survenant en position assise seraient liées à une posture inadaptée (23). La modification de la forme et de la qualité du support (le plus souvent le coussin) permet de diminuer la pression d'interface en augmentant la surface de contact et de diminuer la macération ou les phénomènes de glissement.

L'éducation thérapeutique est primordiale. Le patient ou son aidant principal doit pouvoir réaliser :

- Des changements de position et/ou un soulagement des appuis régulièrement
- Une surveillance cutanée régulière,
- Une surveillance des apports nutritionnels et hydriques,
- Une prise en charge des troubles vésico-sphinctériens adaptée.

2.3.3. Les complications orthopédiques

2.3.3.1. Les complications de l'immobilisation

Le maintien en position assise entraîne un **risque d'enraidissement non spécifique** à l'utilisation du FR, mais inhérent à toute immobilisation prolongée. En l'absence de mobilisation articulaire passive, des limitations des amplitudes articulaires peuvent être observées à différents niveaux : flessum de hanche, flessum de genoux, équin des chevilles, déformations rachidiennes, raideur cervicale.

L'immobilisation crée aussi de manière physiologique une **amyotrophie musculaire** qui à terme peut favoriser une rétraction tendineuse.

L'ostéoporose est une complication très fréquente de l'immobilisation. Ses conséquences sont potentiellement graves avec une augmentation du risque de fracture. Aucune étude n'évalue l'incidence de l'ostéoporose des utilisateurs de FR en général. Les analyses sont réalisées en fonction des pathologies. En voilà quelques exemples.

Chez les patients blessés médullaires, la perte de masse osseuse des régions sous-lésionnelles est particulièrement rapide les premiers mois après le traumatisme (perte de 1% par semaine). Les mécanismes de cette perte rapide sont mal identifiés : facteurs neuronaux, inflammatoires, endocriniens, musculaires (64). Dans une cohorte de 60 patients blessés médullaires, l'incidence des fractures est de 25% dans les 6 ans suivant la lésion médullaire, majoritairement au niveau fémoral et dans 70% après un traumatisme de faible intensité. Parmi les patients ayant présenté une fracture, seulement 20% ont reçu un traitement anti-ostéoporotique dans les suites (65).

Dans les suites d'un AVC, les mécanismes et conséquences de l'ostéoporose sont peu décrits. Le risque fracturaire post-AVC est cependant près de deux fois plus important que chez des sujets sains, dans les 4 premières années après l'accident (66).

Chez les patients présentant une SEP, la perte osseuse est plus rapide que chez les sujets sains lié au mécanisme inflammatoire démyélinisant (67).

2.3.3.2. Les complications de sur-utilisation

Chez les personnes en FRM, les pathologies de sur-utilisation des membres supérieurs sont fréquentes. Elles affectent principalement les patients blessés médullaires qui sont souvent des utilisateurs actifs. Chez les patients hémiplegiques, la littérature est riche pour la description de douleur du membre supérieur plégique. Cependant, aucune donnée n'indique la présence de douleur sur le membre controlatéral suite à l'utilisation du FR.

Leur fréquence chez les blessés médullaires est estimée à 67%, et est dominée par les pathologies d'épaule (arthropathies acromio-claviculaires, conflits sous-acromio-coracoïdiens, tendinopathie de la coiffe des rotateurs) et les syndromes canaux du poignet (45,68,69).

2.3.3.2.1. *Les épaules*

La physiopathologie des désordres des tissus mous et des lésions dégénératives de l'articulation de l'épaule est encore mal connue. Elle résulterait, chez le blessé médullaire, de la sur-utilisation chronique liée à la propulsion, aux transferts et aux manœuvres de soulèvements des appuis, et aux phénomènes plus spécifiques comme la spasticité, les ossifications ectopiques, une mauvaise posture et le déficit de tonus du tronc (43).

Les pathologies les plus souvent rencontrées sont les tendinites du long biceps, les lésions de la coiffe des rotateurs et/ou une instabilité d'épaule (70).

Plusieurs facteurs ont été isolés comme potentialisant ces atteintes musculo-squelettiques et sont liés à l'individu d'une part et à l'environnement d'autre part.

Parmi les facteurs liés à l'individu, on retrouve :

- **Le sexe** : les femmes seraient plus touchées avec une prévalence de 70% contre 30% chez les hommes. Cette différence pourrait s'expliquer par une musculature moins développée des membres supérieurs chez la femme,
- **Le tonus du tronc** : le maintien du tronc est plus ou moins déficitaire en fonction du niveau lésionnel chez le blessé médullaire ou de l'importance de la lésion cérébrale chez l'hémiplegique. La paralysie des muscles du tronc augmente les contraintes biomécaniques de l'épaule lors des activités fonctionnelles et impose des stratégies compensatoires des membres supérieurs pour maintenir la posture et éviter la chute,

- **L'entraînement sportif** : les douleurs scapulaires semblent moins fréquentes chez les paraplégiques actifs (qui pratiquent une activité physique régulière) que chez les inactifs (respectivement 18% versus 45%) (71). En effet, un exercice physique régulier permet de stabiliser et de protéger l'épaule par l'entretien d'un bon état musculaire.
- **Les techniques de propulsion et de transfert** : ces manœuvres ont un rôle non négligeable dans la survenue de pathologies de l'épaule. La propulsion permanente (sans phase de repos) impose une position de l'épaule en hyperextension, abduction et rotation interne. Cette position est connue comme étant la plus favorable au développement des lésions de la coiffe des rotateurs par réduction de l'espace sous-acromial. La technique de propulsion la plus recommandée est le style circulaire (ou semi-circulaire) permettant de réduire l'amplitude des mouvements articulaires de l'épaule (72).

Les manœuvres de soulagement des appuis produisent des forces verticales ascendantes importantes qui ont un retentissement sur les structures sous acromiales.

Parmi les facteurs environnementaux, l'exposition au froid et aux vibrations majore le risque de lésions de la ceinture scapulaire. De plus, l'inadaptation des dimensions du fauteuil (dossier trop large, assise antériorisée, accoudoir trop bas) et l'inadaptation du domicile ou du lieu de travail peuvent imposer aux membres supérieurs des activités répétées plus soutenues qui vont favoriser le conflit sous-acromial (par augmentation de la fréquence des cycles de propulsion ou par sur-utilisation des membres supérieurs dans un plan au dessus de la tête favorisant la position en abduction et rotation interne.)

2.3.3.2.2. *Le coude et poignets*

Les douleurs au niveau du coude sont peu répertoriées dans la littérature. Leur prévalence varie entre 15 et 31% des utilisateurs actifs de FR (69). Les atteintes les plus fréquemment observées sont les tendinopathies liées aux gestes répétitifs en extension lors de la propulsion du FRM et du transfert ainsi que les hygromas favorisés par les traumatismes itératifs par contact et frottement directs du coude sur les accoudoirs du fauteuil.

Le syndrome du canal carpien est une des causes principales de douleurs chez les utilisateurs de FR à long terme. Les chiffres de leur prévalence varient selon la population et les critères diagnostiques choisis :

- Entre 23 et 73% avec des critères cliniques,
- Entre 25 et 78% avec des critères électromyographiques.

L'atteinte est bilatérale dans 24 à 72% des cas chez les paraplégiques (43).

Le tunnel carpien est soumis à de fortes pressions et le ligament annulaire du carpe subit des microtraumatismes répétés favorisant la compression nerveuse. En effet, la pression mesurée dans le canal carpien durant les transferts ou les manœuvres de soulagements des appuis ischiatiques augmente jusqu'à 160 voire 220 cmHg, valeurs excédant largement la pression critique de 40 à 50 cmHg, établie comme le seuil de survenue de modifications morphologiques des structures nerveuses.

Akbar met en évidence dans son étude des altérations anatomiques et fonctionnelles du poignet chez les patients blessés médullaires utilisateurs de FRM en comparaison des sujets sains. La prévalence de survenue d'un canal carpien est significativement plus élevée chez les paraplégiques que chez des sujets sains. De plus, un lien significatif a été démontré avec le délai de l'utilisation du FRM : 28% à 6 – 10 ans, 64% à 10 ans et 90% à 31 ans (73)

2.3.3.2.3. *Le rachis cervical*

Les douleurs cervicales sont souvent associées aux douleurs d'épaules de par les muscles communs aux deux régions. Leur prévalence varie entre 33 et 66% des utilisateurs de FR suivant les études. Elles seraient présentes chez plus de 50% des tétraplégiques (43).

Leurs étiologies sont peu détaillées dans la littérature. Il est probable que la posture en hyperlordose cervicale compensant l'attitude en cyphose dorsolombaire favoriserait la dégénérescence cervicale et prédisposerait à une cervicarthrose multi-étagée et plurisegmentaire.

Les vibrations du fauteuil et les chocs durant la propulsion, notamment sur un terrain accidenté, sont responsables de micro-traumatismes répétés au niveau de l'ensemble du rachis et seraient à l'origine de douleurs observées chez les utilisateurs de FR.

2.3.3.3. La prise en charge des complications orthopédiques de sur-utilisation

Le retentissement fonctionnel de ces douleurs est majeur chez les utilisateurs de FR où la fonction du membre supérieur est primordiale pour les préhensions et les déplacements. 50% des patients utilisateurs de FR présentent une altération de la qualité de vie et de l'autonomie dans les actes de la vie quotidienne attribuée aux douleurs des épaules. Une étude de Eriks-Hoogland (74) montre qu'une limitation d'amplitude articulaire des épaules chez un blessé médullaire est responsable d'une diminution des capacités à réaliser les transferts et de reprise de l'emploi à 5 ans.

La prise en charge des complications orthopédiques de sur-utilisation commence par **la prévention et l'éducation du patient**. Cela nécessite :

- Un renforcement des muscles stabilisateurs de l'épaule permettant de protéger l'articulation,
- Un apprentissage de la technique de propulsion circulaire ou semi-circulaire,
- Un apprentissage de la technique de transfert ou de soulagement des appuis avec le poignet en rectitude et le poing fermé. Cette technique permet de diminuer la pression intracanaulaire du canal carpien (en comparaison avec une hyperextension de poignet souvent réalisée spontanément) (45).

L'installation sur le fauteuil doit être surveillée. De simples réglages peuvent faciliter l'utilisation du fauteuil en limitant les contraintes articulaires : l'assise postériorisée (antériorisation des roues arrières) permet de diminuer la distance de l'épaule à la main courante, diminuer le poids du fauteuil, etc.

Parfois, une assistance électrique à la propulsion ou un FRE peut permettre de préserver la mobilité tout en diminuant les douleurs (75).

Un support dynamique peut être indiqué. Il peut s'agir par exemple :

- D'un fauteuil avec bascule du dossier et/ou de l'assise permettant ainsi de modifier les points d'appui au niveau du bassin et de mobiliser passivement les articulations en modifiant l'angle de flexion,
- D'un fauteuil verticalisateur permettant sur le même support d'être assis ou debout.

Enfin, en cas lésions importantes, un avis chirurgical est de rigueur. Un traitement chirurgical peut permettre de réduire les douleurs si celui-ci s'associe aux mesures d'éducation et de préventions déjà citées.

2.3.4. Les chutes et accidents

Les chutes sont un des plus grands dangers des utilisateurs de FR. Elles sont plus fréquentes sur les FRM. Environ 55% des utilisateurs de FR font l'expérience d'au moins une chute. Ces chutes surviennent pour 46% en avant, 30% en arrière et 26% sur le côté. Les conséquences sont le plus souvent mineures, dans 85% des cas : contusions, dermabrasions, entorses. Dans 15% des cas, les conséquences nécessitent une hospitalisation pour traumatisme crânien ou fracture. Les chutes en FRE sont beaucoup plus rares car leur poids important augmente la stabilité du fauteuil. Il s'agit le plus souvent de collision ou de conduite à risque. Cela représente environ 11% des accidents de fauteuil (76,77).

Les facteurs de risque favorisant les chutes en fauteuil sont (76,77) :

- Le jeune âge,
- Le sexe masculin,
- Les pathologies telles que les paraplégies ou les patients porteurs d'une spina bifida qui vont avoir une utilisation très active du fauteuil. A contrario, pour les personnes présentant un AVC, une SEP ou une pathologie rhumatismale, l'utilisation du fauteuil sera beaucoup plus précautionneuse et dépendra parfois de l'aide d'une tierce personne,
- La fréquence de l'utilisation,
- La propulsion bimanuelle favorisant l'antépropulsion du tronc et la chute en avant en présence d'un obstacle au sol,
- Les transferts latéraux notamment avec une planche de transfert,
- Un fauteuil défectueux ou sans maintenance régulière,
- Une conduite sur terrain accidenté et/ou une conduite à risque.

2.3.5. Les complications viscérales

La posture assise cyphotique est responsable de complications sur les organes thoraciques et abdominaux. Ces complications sont dues à l'immobilité (constipation, déconditionnement à l'effort) et/ou à la position elle-même entraînant une déformation ou restriction sur les organes tels que le poumon, les voies aéro-digestives supérieures.

2.3.5.1. Le tube digestif

La position assise prolongée a un impact à la fois sur la déglutition et sur le transit.

La déglutition :

La déglutition est un réflexe complexe qui demande la coordination de multiples muscles de la bouche et du pharynx. Les troubles de la déglutition doivent être dépistés rapidement car peuvent avoir un impact majeur sur la fonction respiratoire et le pronostic vital.

Les troubles de la déglutition sont dus soit :

- À une atteinte neurologique des centres de contrôle de la déglutition,
- À une faiblesse musculaire,
- À un trouble de la vigilance.

De plus, un trouble du tonus axial ou du contrôle postural peut favoriser la survenue d'un trouble de la déglutition. L'hyper-extension cervicale (secondaire à la cyphose dorso-lombaire) favorise la survenue de trouble de déglutition par modification de la position du carrefour aéro-digestif.

L'adaptation de la posture est alors primordiale. La flexion cervicale limite le risque de fausse route (78). La position la plus favorable pour la prise alimentaire des patients dysphagiques est la position assise avec une inclinaison de dossier entre 30 et 50° en maintenant la tête dans l'axe du tronc (79,80).

Le transit :

Le transit colique dépend du péristaltisme intestinal lui-même influencé par les apports du bol alimentaire, de l'hydratation et de l'activité physique. En position assise prolongée, la sédentarité favorise la survenue de constipation. En effet, le temps de transit total est ralenti en comparaison avec la position debout (81).

De plus, une lésion médullaire sera responsable d'une atteinte de l'innervation du tube digestif perturbant le péristaltisme et le fonctionnement sphinctérien. Cela potentialise le risque de survenue de constipation.

Très peu d'études ont évalué l'impact de différentes postures assises sur la survenue d'un ralentissement du transit. La position cyphotique diminue le volume de la cage thoracique et met en pression les organes digestifs. On peut alors penser que cela favorise la survenue de constipation. Le maintien de la lordose lombaire pourrait alors diminuer ce phénomène.

2.3.5.2. Les poumons

L'impact des différentes positions assises sur les capacités respiratoires a été clairement démontré. La position assise cyphotique diminue de manière significative le volume de la cage thoracique. Pour maintenir le volume courant, les mouvements thoraciques augmentent en activant les muscles respiratoires accessoires (25).

Malgré cela, le débit expiratoire de pointe ainsi que la capacité vitale forcée (la capacité vitale forcée représente le volume d'air maximal expiré après une inspiration forcée) diminuent de manière significative. La diminution de la lordose lombaire, notamment sur l'articulation L4 – L5, favorise une diminution significative des paramètres spirométriques (capacité vitale forcée et le volume expiratoire forcé à 1 seconde) (17).

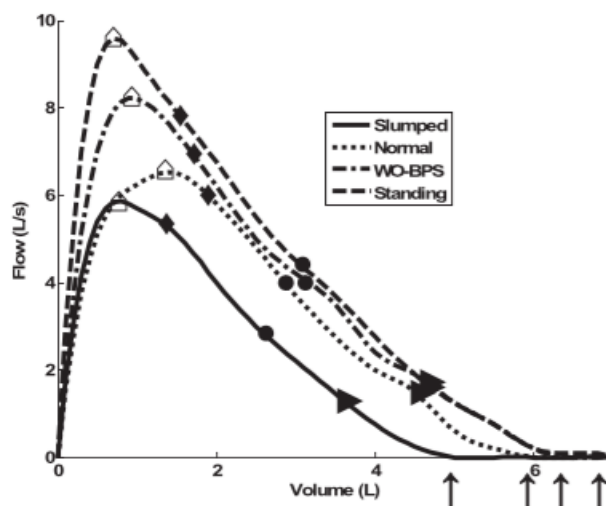


Figure N°27 : Exploration spirométrique dans différences positions assises : cyphotique (=slumped) ; position assise de référence (=normal) ; position assise avec soutien lombaire (=WO-BPS) ; debout (17)

L'adaptation de la posture au FR peut permettre de rétablir la fonction respiratoire. Le maintien d'une lordose lombaire par un soutien lombaire sur le dossier permet d'améliorer les capacités pulmonaires et de se rapprocher des capacités pulmonaires expiratoires en position debout (17).

2.3.5.3. Le déconditionnement à l'effort

L'immobilisation assise est source de déconditionnement à l'effort et expose les patients aux complications cardio-vasculaires non spécifiques de la position assise chronique telles que la surcharge pondérale, le diabète, l'hypertension artérielle, etc.

Au niveau musculaire, une amyotrophie musculaire s'installe, source périphérique de déconditionnement à l'effort.

Au niveau vasculaire, la stase sanguine au niveau des membres inférieurs, liée à une atrophie et diminution de la compliance physiologique du système vasculaire périphérique, exposent particulièrement cette population aux complications cardiovasculaires. La diminution du retour veineux entraîne une réduction de la précharge cardiaque diminuant le volume d'éjection systolique. Cela est responsable d'une augmentation de la fréquence cardiaque au repos (82).

Pour lutter contre le déconditionnement, une activité physique régulière est nécessaire. Cependant, pour une personne dépendante du FR, les moyens de lutter contre le déconditionnement sont limités et peu accessibles. Une étude de DeGroot (83) met en évidence une relation significative entre l'âge de la lésion médullaire et la diminution de l'activité physique chez les blessés médullaires. Cela souligne l'importance du suivi et de l'éducation de cette population.

En premier lieu, la propulsion manuelle du FR pour se déplacer ou la pratique du sport permet d'améliorer la force musculaire des membres supérieurs et l'endurance (84). D'autres méthodes sont possibles comme la stimulation électrique localisée, le pédalage ou la marche induite par stimulation électrique fonctionnelle.

La surveillance du positionnement est importante. Un support adapté peut permettre la reprise d'une propulsion autonome du fauteuil ou la réalisation d'une activité sportive. Un support dynamique avec une fonction de verticalisateur peut permettre de réduire la stase veineuse et ainsi de limiter les conséquences cardiaques.

SYNTHESE

Les individus à mobilité réduite, utilisateur d'un FR, sont des patients fragiles. Ils sont exposés aux complications secondaires à la pathologie responsable de la perte de la marche et aux complications secondaires à la posture assise prolongée qui leur ait imposé.

Les complications spécifiques de l'assise prolongée (douleurs, troubles trophiques, pathologies ostéo-articulaires, troubles digestifs et respiratoires) sont principalement liés au tableau clinique du patient (trouble de la sensibilité, troubles vésico-sphinctériens, etc.), au maintien de la position cyphotique et/ou à un support inadapté. La prise en charge spécialisée du positionnement pour permettre d'adapter le support à alors toute sa place.

3. LE POSITIONNEMENT ASSIS

3.1. Le concept

Face à l'augmentation du nombre d'utilisateurs de FR et aux besoins posturaux identifiés et pris en compte par les utilisateurs et les médecins, une activité de positionnement a débuté dans les années 2000 en France. Pendant longtemps basé sur l'expérience, certains outils d'évaluations de la posture assise commencent à se développer.

3.1.1. Définition du positionnement

Le positionnement en position assise, debout ou en décubitus dorsal, se réfère à un modèle conceptuel, intégrant le patient et toutes les composantes de son environnement, décrivant la posture comme une fonction au service de l'autonomie, du confort et de la sécurité (85).

L'objectif du positionnement assis est de permettre aux utilisateurs d'adopter une **position équilibrée, symétrique et stable** au fauteuil au service du confort et de la fonctionnalité pour favoriser l'activité et la participation tout en prévenant ou limitant le risque de complications lié à la posture assise prolongée (4,86).

Le terme de positionnement assis désigne l'ensemble des éléments posturaux utilisés sur le système de soutien au fauteuil pour optimiser la posture au service de la participation et l'activité d'une personne handicapée.

La réalisation d'un positionnement assis s'adresse aux **patients qui utilisent un FR pour se déplacer et qui présentent un trouble postural ou une déformation orthopédique** nécessitant un soutien supplémentaire (86). **Elle nécessite une évaluation des déficits et comorbidités du patient, de ses capacités fonctionnelles, de son environnement et de ses attentes.**

3.1.2. Prise en charge pluridisciplinaire

L'installation posturale d'une personne en FR est une démarche clinique, orchestrée par une équipe pluridisciplinaire.

Cette activité s'organise depuis quelques années en **clinique du positionnement**. Il s'agit de consultations dédiées permettant une évaluation transdisciplinaire. Le patient et sa famille, le médecin, l'ergothérapeute (et/ou le kinésithérapeute) et le revendeur sont présents.

Ce concept a débuté en Amérique du nord, à la fin des années 1970, et s'adressait principalement aux enfants. L'enjeu était d'améliorer la conception des fauteuils roulants pour répondre aux besoins des jeunes utilisateurs. Cela a eu pour conséquence la création des aides techniques à la posture (ATP) (1). Il fut exporté pour la première fois en France par la société canadienne Physipro en 1998. Progressivement, l'activité s'est développée. On compte aujourd'hui près d'une trentaine de cliniques du positionnement (ou consultation dédiée).

A Toulouse, la clinique du positionnement a été créée en 2004 au sein du service de Médecine Physique et Réadaptation du CHU de Rangueil.

3.2. L'examen clinique de la position assise

L'examen clinique de la position assise a pour but d'identifier les besoins posturaux du patient (87). Nous détaillerons cet examen en différentes parties :

- L'interrogatoire,
- L'examen postural statique et dynamique,
- L'examen analytique,
- L'examen fonctionnel.

3.2.1. L'interrogatoire

Lors de l'interrogatoire, le médecin définira les différents éléments suivants avec le patient ou sa famille.

Dans un premier temps, il faut **identifier la plainte du patient** à l'origine de la consultation d'évaluation du positionnement. Il peut s'agir :

- Soit de symptômes présents avec le matériel actuel tel que l'inconfort, l'instabilité, l'esthétique, la maniabilité, la propulsion...
- Soit de complications de l'assise prolongée.

Dans un second temps, la discussion permettra de **connaître le patient et sa pathologie**. On notera alors :

- Son mode de vie :
 - o Le lieu de vie : maison/appartement, présence de marche d'accès ou d'étage, la hauteur des meubles d'intérieur et leur accessibilité, accès aux espaces extérieurs (jardin, terrasse),
 - o La présence d'un entourage familial, ou professionnel (type, nombres d'heures)
- Son autonomie pour les activités de la vie quotidienne avec la nécessité ou non de l'aide d'une tierce personne,
- La modalité de réalisation des transferts : seul, avec aides technique et/ou humaine,
- La présence ou non d'une activité professionnelle et son organisation environnementale,
- Ses activités de loisir.
- La pathologie responsable de la perte de la marche partielle ou totale, sa date de début et son évolutivité,
- Les comorbidités liés à cette pathologie : trouble de la communication, trouble cognitif, trouble vésico-sphinctérien, trouble de la déglutition, la fatigabilité ...
- Les autres antécédents médicaux (trouble auditif ou visuel, pathologie cardiaque, pulmonaire, digestive, cutanée ...) et chirurgicaux notamment orthopédique,
- Les complications liées à l'assise prolongée : la douleur, les escarres, les complications pulmonaires, les troubles de la déglutition, les pathologies orthopédiques de sur-utilisation des membres supérieurs, etc.

Nous détaillons ensuite **les caractéristiques et le mode d'utilisation du ou des fauteuils roulants actuels** :

- Le type de fauteuil et la date d'acquisition, la présence d'aides techniques à la posture ou d'un positionnement spécifique (corset siège),
- L'utilisation d'une autre assise (adaptée ou non)
- La fréquence d'utilisation : le temps d'assise par jour, le fractionnement du temps d'assise dans la journée,
- Les conditions d'utilisation : qualité du terrain (plat ou accidenté), en milieu intérieur et/ou extérieur,
- Le mode de propulsion (manuel, podale, électrique en précisant le type de commande),
- Le mode de transport du fauteuil.

Enfin, il convient d'évaluer avec le patient et son entourage **les ressources financières** possibles pour la prise en charge du matériel.

3.2.2. L'examen postural

L'examen postural permettra d'identifier et de caractériser les différents troubles posturaux en position assise présentés par le patient.

3.2.2.1. L'évaluation du contrôle postural

Cette évaluation permet d'étudier le tonus musculaire et l'équilibre postural assis. Elle doit se faire en position statique et dynamique.

L'évaluation statique consiste à déterminer les capacités du patient à tenir assis sur un support neutre. Pour cela, il existe une classification, **l'Echelle de Niveau de la Capacité de s'Asseoir de l'Adulte** (ENCAA), étalonnant les capacités fonctionnelles à tenir assis et à se mobiliser sur le support sur 7 niveaux décrits sur la figure suivante (16).

Niveau	Description
1	Incapable d'être positionné assis
2	Peut être positionné assis, ne peut pas maintenir la position
3	Capable de maintenir la position mais ne bouge pas
4	Capable de maintenir la position et de bouger dans sa base
5	Capable de maintenir la position et de bouger en dehors de sa base
6	Capable de bouger en dehors de sa position
7	Capable d'atteindre sa position assise optimale

Figure N°28 : Niveau de cotation de la capacité à s'asseoir de l'adulte

Pour l'évaluation en situation dynamique, de nombreux tests existent, comme par exemple :

- **Sitting Balance Scale** : ce test évalue l'équilibre dynamique par la réalisation de mouvements volontaires du tronc et des membres supérieurs, la participation des membres inférieurs pour les transferts et l'équilibre assis statique en modifiant les afférences sensorielles (yeux fermés, support instable). Ce test est validé chez les personnes âgées avec une bonne fiabilité intra et inter-évaluateur (88),
- **Modified Functional Reach Test** : ce test évalue l'équilibre assis dynamique lors d'un mouvement antérieur ou latéral maximal du tronc. Il est validé pour les patients blessés médullaires (89) et est corrélé aux capacités fonctionnelles du patient (90).

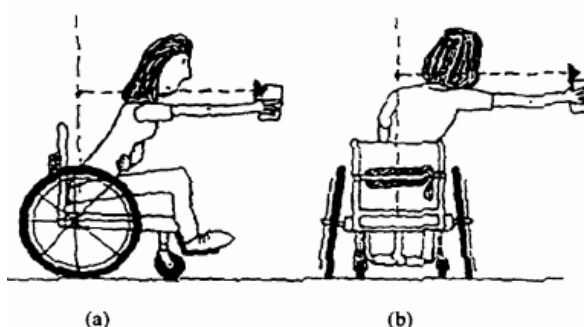


Figure N°29 : Illustration des épreuves du Modified Functional Reach Test.
 (a) : évaluation de la stabilité antérieure ; (b) : évaluation de la stabilité latérale

- **Test de Collot (ou de Boubée) et Test Ludique de la Stabilité du Tronc (TLST)** : ces deux tests évaluent l'équilibre assis lors d'une perturbation induite par des mouvements volontaires des membres supérieurs pour 5 tâches successives. Le score atteint est celui de la dernière tâche réalisée. Le test de Collot est surtout utilisé chez les patients blessés médullaires. Le TLST est utilisée chez les patients blessés

médullaires, hémiplegiques ou en perte d'autonomie. Aucun des deux tests n'a été l'objet d'évaluation méthodologique de la validité et des qualités métrologiques.

3.2.2.2. L'évaluation de l'alignement postural

L'évaluation de l'alignement postural est une démarche systématisée qui décrit la position des différents segments corporels en débutant par le bassin, le rachis, l'extrémité céphalique puis le squelette appendiculaire,

L'examen se fait le plus souvent :

- Sur le support habituel du patient permettant de définir **sa posture spontanée**,
- Puis sur un support d'évaluation qui doit être dur et neutre (sans adaptation spécifique : un plan de Bobath par exemple) sur lequel l'examineur pourra **évaluer la réductibilité** des troubles posturaux et la nécessité d'ATP,
- Puis en dynamique après un exercice de propulsion du fauteuil afin d'évaluer les troubles posturaux fonctionnels

3.2.2.2.1. *Le bassin*

Il est recommandé de débiter par le bassin, car sa position est un élément clé. Appelé aussi « vertèbre pelvienne », sa position va influencer le positionnement du tronc, de la tête ainsi que des membres inférieurs (91).

L'examen clinique du bassin en position assise se fait par analyse de la position des différents repères anatomiques tels que les épines ischiatiques antéro-supérieures (EIAS), les épines ischiatiques postéro-supérieures (EIPS), les grands trochanters, les pointes ischiatiques.

L'examen du bassin se fait dans les trois plans de l'espace (6) :

- *Sur le plan frontal*, nous allons rechercher une obliquité en analysant l'alignement horizontal des deux EIAS. Par convention, le bassin est dit oblique à droite si l'EIAS est plus basse à droite,
- *Sur le plan axial*, nous allons rechercher une rotation du bassin en analysant l'alignement des EIAS ou des pointes ischiatiques dans l'axe antéro-postérieur,

- Sur le plan sagittal, la version pelvienne peut être analysée de différentes manières : en examinant la position relative des EIAS avec les EIPS ou l'EIAS avec le grand trochanter de chaque côté respectivement.
 - On parle d'antéversion pelvienne si l'EIAS est située plus basse que l'EIPS,
 - On parle de rétroversion pelvienne dans le cas inverse.

Ces différentes mesures peuvent être réalisées à l'aide d'un goniomètre ou un inclinomètre électronique.





Mouvement	Illustration	Changements dans la position du corps
Le bassin bascule en avant: (bascule antérieure) Antéversion pelvienne	 Vue de profil du bassin	Le tronc se projette en avant et les épaules sont projetées vers l'arrière. La courbure de la colonne vertébrale juste au-dessus du bassin augmente (<i>le creux au bas du dos s'accroît</i>).
Le bassin bascule en arrière: (bascule postérieure) Rétroversion pelvienne	 Vue de profil du bassin	le tronc s'arrondit et les épaules sont projetées vers l'avant
Le bassin bascule latéralement (inclinaison latérale) Obliquité du côté droit	 Vue postérieure du bassin	le tronc s'incline latéralement.
Rotation Rotation du côté gauche	 Vue du dessus	Le reste du corps tourne également

Figure N°30 : Illustration des positions du bassin et les compensations secondaires. De haut en bas : Schématisation d'une antéversion pelvienne ; rétroversion pelvienne ; obliquité droite du bassin ; rotation gauche du bassin.

Le repérage des structures anatomiques se fait habituellement par palpation des saillies osseuses. Leur localisation est parfois difficile, du fait de la présence des tissus mous. Plusieurs auteurs se sont interrogés sur la fiabilité de cet examen clinique par palpation manuelle des repères osseux.

Maltais et ses collaborateurs (9) ont évalué de manière quantitative la position assise. A l'aide d'un système optoélectronique (permettant de localiser un point dans les trois dimensions de l'espace) associé à un bras mécanique, ils ont géolocalisé différents repères anatomiques en 3D, avec une précision infracentimétrique chez 5 patients sains, en position assise. Ils ont ensuite étudié la variabilité de l'évaluation des différents repères anatomiques. Il en ressort que le repère ayant la variabilité de mesure la plus faible est l'EIAS devant la crête iliaque, le grand trochanter et la symphyse pubienne.

Lalonde et son équipe ont comparé les résultats du repérage cutané des reliefs osseux avec le repérage radiologique 3D (par échographie couplée à une IRM du bassin (92) ou par modélisation 3D radiologique associée à une palpation des repères anatomiques par un système optoélectronique (91)). Ils montrent :

- Que le repérage cutané de l'EIAS varie de 5,7 mm suivant la position de l'individu,
- Une variation significative de la position dans l'espace de l'EIAS suivant la méthode d'évaluation.

Cependant, l'interprétation finale de l'orientation du bassin (obliquité, rotation, version) reste identique.

L'évaluation de la position du bassin par palpation des repères osseux est fiable et reproductible. L'évaluation de la version pelvienne la plus fiable doit se faire par la palpation des grands trochanters et de l'EIAS.

3.2.2.2.2. *Le rachis*

L'examen du rachis en position assise permet de décrire les courbures lombaires, dorsales et cervicales dans le plan sagittal et frontal.

On retrouvera alors deux grands tableaux :

- Les déformations primaires :
 - o Une scoliose aux différents étages rachidiens,
 - o Une cyphose thoraco-lombaire,
 - o Une hyperlordose lombaire,
 - o Une raideur rachidienne liée à une pathologie osseuse (spondylarthrite ankylosante par exemple) ou à du matériel d'ostéosynthèse.
- Les attitudes scoliotiques, secondaires à une déformation sous-jacente.

3.2.2.2.3. *La tête*

L'examen de l'extrémité céphalique se fait dans les trois plans de l'espace. L'examen permet de déterminer l'angle d'inclinaison latérale droite et gauche, d'inclinaison antéropostérieure (flexion-extension ou anté-rétropulsion) et de rotation droite et gauche.

L'orientation du regard est primordiale à prendre en compte. En effet, certains patients adaptent la position de leur tête pour maintenir l'horizontalité du regard, permettre de réaliser certaines tâches et conserver une activité sociale. Ces compensations sont primordiales pour le patient et donc à respecter.

3.2.2.2.4. *Les membres inférieurs et supérieurs*

Enfin, il faut prendre en compte **la position des membres inférieurs** sur les différents segments (hanches, genoux, pieds). On notera particulièrement :

- L'angle de flexion de hanche, genou et cheville de façon bilatérale.
- La présence d'une asymétrie de longueur entre les deux jambes.
- La position en abduction ou adduction des cuisses, la présence d'un contact au niveau des genoux
- La position spontanée du pied : équin, valgus/varus

Au niveau des membres supérieurs, il faut regarder l'orientation de la ceinture scapulaire sur le plan frontal et sagittal et la position spontanée des bras en statique et dynamique. Les épaules peuvent être en rotation, inclinaison antérieure ou postérieure. Il faut déterminer le rôle des membres supérieurs pour le maintien de la posture : ils peuvent servir de contre-appui thoracique lorsque la posture est instable.

Il est important de définir le rôle fonctionnel des bras pour la propulsion du fauteuil et les actes de la vie quotidienne. Cela influencera sur le choix des accoudoirs et des mains courantes.

3.2.3. L'examen analytique

L'examen analytique a pour but de définir l'origine de la déviation posturale segmentaire et d'en proposer si besoin une prise en charge médicale ou rééducative adaptée en amont du positionnement. Il permet aussi d'évaluer les capacités fonctionnelles réelles du patient pour adapter les ATM et ATP.

Pour cela, il faut réaliser un examen systématique.

L'examen neurologique recherche :

- Un déficit focal ou généralisé,
- Une spasticité (ou hypertonie) pouvant perturber le contrôle postural assis :
 - o Sur le tronc, le muscles carrés des lombes (responsable d'une inclinaison), ou une hypertonie globale des extenseurs du tronc (opisthotonos),
 - o Sur les membres inférieurs, principalement les muscles ilio-psoas, ischio-jambiers, adducteurs, triceps suraux, tibial postérieur, quadriceps,
 - o Sur le cou et les membres supérieurs, les muscles trapèzes, sterno-cleido-mastoidien, pectoraux.
- Une dystonie ou mouvements anormaux des membres,
- Un trouble de la sensibilité afin de prévenir des complications cutanées,
- Un déficit de préhension fine ou globale.

Cela sera complété par un examen :

- Orthopédique à la recherche d'une déformation et son caractère réductible ou non :
 - o Au niveau des membres supérieurs et inférieurs,
 - o Au niveau du rachis pour rechercher une scoliose, une cyphose dorso-lombaire.
- Cutanée pour rechercher des plaies existantes ou des zones de fragilité.

Il faut éliminer la présence d'une pathologie aiguë ou subaiguë intercurrente responsable d'une décompensation clinique d'une pathologie chronique : cela est actuellement désignée sous le terme « d'épine irritative ». Dans le cas de nos patients, ces épines irritatives peuvent être responsables d'une aggravation des troubles posturaux par majoration de la spasticité ou de la dystonie notamment.

De ce fait, une évaluation posturale doit se faire chez un patient stable, sans pathologie aiguë intercurrente pour réaliser un examen fiable avant de réaliser des essais de matériel.

Les épines irritatives peuvent être :

- Des troubles vésico-sphinctériens non équilibrés (rétention aiguë d'urine, infection urinaire, hyperactivité détrusorienne),
- Des troubles du transit (notamment la constipation et fécalome),
- Une pathologie infectieuse (urinaire, pulmonaire et cutanée le plus souvent),
- Un trouble trophique : escarre, mal perforant plantaire, ongle incarné,
- Pathologie douloureuse : algodystrophie, fracture ...

Par ailleurs, un positionnement inadapté peut devenir une épine irritative (par un processus douloureux perçu ou non par le patient) et être responsable d'une majoration de la spasticité, de troubles vésico-sphinctérien, de troubles du comportement, d'hyperreflexie autonome.

L'examen anthropométrique permet de définir la taille et le poids du patient, et la mesure des différents segments corporels (fait le plus souvent par le revendeur ou l'ergothérapeute).

Une évaluation psychologique peut être proposée selon les besoins du patient.

L'ensemble des informations de l'examen clinique postural et analytique permet de définir si la déviation posturale est :

- **Primaire** : la déformation ou trouble postural est indépendant de la position du segment sus ou sous jacent et est lié à une déficience,
- **Secondaire** : il s'agit alors d'une compensation d'une déformation ou trouble postural d'un segment corporel sus ou sous jacent,
- **Fonctionnel** : le trouble postural est secondaire à un support (ou matériel) non adapté,

Pour illustrer :

- Une rétroversion du bassin peut être due à :
 - o Une spasticité ou rétraction des muscles ischio-jambiers (cause primaire),
 - o Une cyphose thoraco-lombaire (cause secondaire),
 - o Une assise trop profonde (cause fonctionnelle).
- Une inclinaison latérale du tronc peut être due à :
 - o Une spasticité des muscles carrés des lombes ou une hypotonie du tronc (cause primaire),
 - o Une déviation oblique du bassin (cause secondaire),
 - o Un dossier trop large ou sans maintien latéral (cause fonctionnelle).
- Une inclinaison droite de la tête peut être due à :
 - o Une spasticité du muscle trapèze homolatérale (cause primaire),
 - o Une scoliose thoracique gauche haute (cause secondaire),
 - o Un appui tête mal positionné ou permettant un soutien insuffisant ; une adaptation posturale du patient pour élargir son champ visuel (cause fonctionnelle).

Cette analyse de l'examen clinique est primordiale en amont de la réalisation du positionnement. Cela permet de proposer une correction des troubles posturaux adaptés, tout en respectant les compensations mises en place par le patient et nécessaires pour son autonomie.

3.2.4. Les moyens d'évaluation de la posture

Pour aider les thérapeutes à la réalisation de cette évaluation posturale, plusieurs outils existent.

Le guide des mesures de la position assise a été remis à jour en 2013. Il définit les repères pour la prise des mesures anthropométriques et la mesure des angles entre les différents segments corporels en position assise. Cela permet d'avoir un examen reproductible et un langage commun entre les différents praticiens (22).

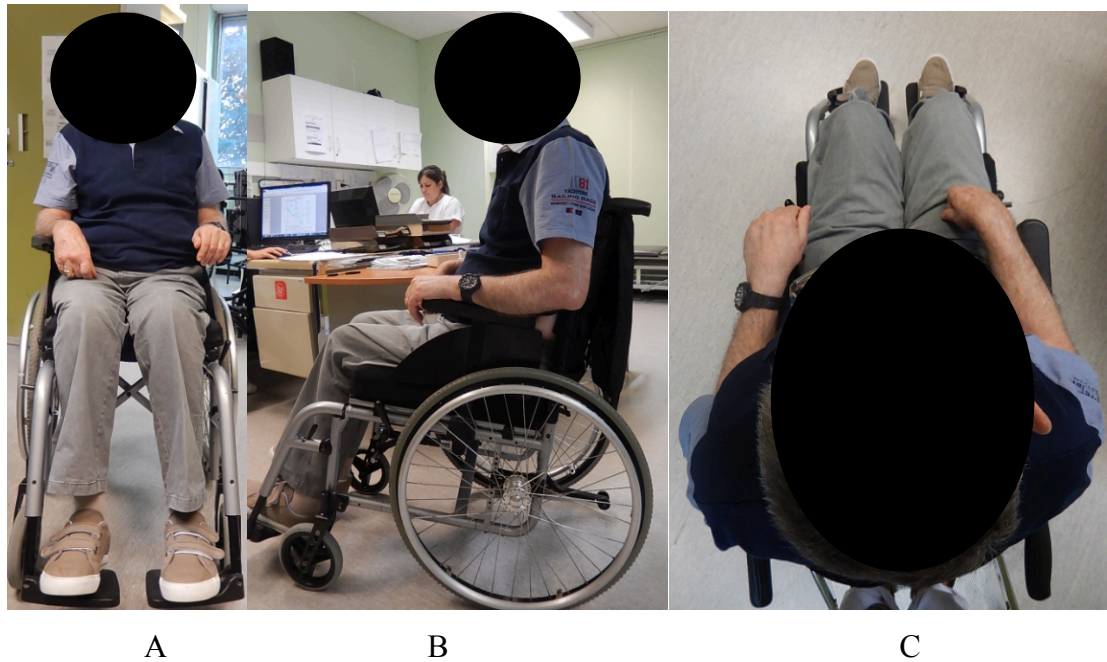
Le score de Mesure du Contrôle Postural Assis chez l'Adulte (MCPAA) a été développé et validé par Brigitte Gagnon en 2005 (16,93). Ce score inclut l'Echelle de Niveau de la Capacité de s'Asseoir de l'Adulte (ENCAA) et l'évaluation de l'alignement postural, décrits précédemment. La MCPAA permet de guider le professionnel dans son examen clinique et lui permettre une évaluation systématique. Chaque partie du corps est évalué dans les trois plans de l'espace. La déviation posturale est quantifiée de 0 à 3. (Annexe 1)

Items d'évaluation		Cotation de l'alignement postural						Condition		
		Sévère ← 3 ≥ 25°	Modéré ← 2 15°-24°	Léger ← 1 5°-14°	Normal 0 0°±4°	Léger 1 → 5°-14°	Modéré 2 → 15°-24°	Sévère 3 → ≥ 25°	1	2
ms relatifs au bassin	1. Obliquité du bassin Ligne joignant les EIAS relativement à l'horizontale									
		Obliquité gauche du bassin (abaissement du côté gauche)				Obliquité droite du bassin (abaissement du côté droit)				
	2. Rotation du bassin Ligne joignant les EIAS relativement au plan du dossier									
		Rotation gauche du bassin (côté gauche en postérieur)				Rotation droite du bassin (côté droit en postérieur)				

Figure N°31 : Extrait de la MCPAA pour l'évaluation posturale du bassin dans le plan frontal (Obliquité du bassin) et dans le plan transversal (Rotation du bassin).

Le fauteuil de simulation de positionnement est un support neutre où l'on peut ajuster les ATP souhaitées. Cela permet d'évaluer la réductibilité des troubles posturaux et d'évaluer l'intérêt d'une ATP mise en place sur ce fauteuil. Ces fauteuils de simulation sont de plus en plus utilisés par les équipes exerçant une activité de positionnement.

La réalisation de photographies sur un plan frontal, sagittal et horizontal permet de suivre de manière objective l'évolution des troubles posturaux et l'impact du positionnement.



*Figure N° 32 : Photos d'un patient lors de l'évaluation initiale
A = Evaluation de l'alignement frontal ; B= Evaluation de l'alignement sagittal ;
C = Evaluation de l'alignement de l'axe céphalique avec le bassin (la tête doit se trouver
entre les deux rotules)*

Les nappes de pressions permettent d'évaluer la pression d'interface au niveau du bassin, la face postérieure des cuisses et le dos. Ces informations sont utiles pour optimiser le choix d'un coussin dans le cadre d'une prévention d'escarre pour obtenir une pression d'interface la plus faible possible. La pression d'interface obtenue par la nappe de pression semble être corrélée à la sensation de confort ou d'inconfort sur la zone incriminée : plus la pression est élevée et focalisée sur un point précis, plus l'inconfort ressenti est fort. Cela a été clairement démontré chez les individus sains (34,40,41). Chez les patients dépendants d'un FR, l'étude préliminaire de Stockon et Rithalia ne met pas en évidence de corrélation entre la pression d'interface et le confort (49).

Les nappes de pression ont un intérêt dans le suivi de la position du bassin et l'éducation thérapeutique pour le soulagement des appuis.

Cependant, les nappes de pression ne font pas une évaluation posturale et ne prennent pas en compte les autres facteurs de risque d'escarre tels que les forces induites par la friction et les comorbidités intrinsèques de l'individu (état cutané, vasculaire, sensibilité).

L'évaluation de la posture assise par les **moyens d'imagerie** reste exceptionnelle et réservée à la recherche. Deux techniques sont décrites dans la littérature scientifique :

- L'utilisation de systèmes optoélectroniques munis d'un bras mécanique permettant de localiser les repères au niveau du bassin en position assise (9,94),
- L'association d'une IRM du bassin en décubitus dorsal et de repères osseux visualisés en échographie dans différentes positions assises permet d'obtenir un modèle 3D du bassin (91,92).

3.2.5. Le bilan fonctionnel

Le bilan fonctionnel permet d'évaluer les capacités du patient à utiliser son fauteuil.

Le transfert est un élément primordial pour l'autonomie et l'utilisation du FR. L'évaluation de la capacité à réaliser un transfert se fait par une mise en situation et doit permettre de définir :

- L'autonomie ou la dépendance d'une tierce personne pour la réalisation du transfert,
- La nécessité d'une aide technique,
- Le mode de transfert : latéral, de face, avec/sans appui podal ...
- La fréquence des transferts,
- Le rôle et la position de l'aidant.

Une échelle clinique, le Transfert Assessment Instrument (95), propose une évaluation quantitative et objective de la technique du transfert du patient

La propulsion du fauteuil peut être réalisée par une tierce personne ou par le patient. Dans ce dernier cas, selon ces capacités, les modes de propulsion peuvent être pour un FRM :

- Bi-manuel,
- À une main par double voie courante ou levier pendulaire,
- Podal,
- Mixte : manuel et podal.

Le Functional Tests for Persons who Self-Propel a Manual Wheelchair permet d'évaluer les capacités de propulsion d'un FRM d'un patient blessé médullaire. 3 paramètres sont évalués : la vitesse de propulsion sur terrain plat et sur terrain incliné et la distance parcourue sur une propulsion à puissance maximale (96).

Pour le déplacement d'un FRE, il faut déterminer les capacités cognitives et sensorielles du patient à conduire le fauteuil et les capacités de préhension et de contrôle moteur du membre supérieur.

Le repositionnement fait partie intégrante de la prise en charge du positionnement car il permet d'améliorer la stabilité, l'alignement postural et les fonctions physiologiques. Il est recommandé pour tous les utilisateurs de FR mais principalement pour les personnes présentant des troubles de la sensibilité, des troubles cognitifs ou pour les patients dans l'incapacité d'effectuer seul un changement de position. Il permet d'abord de redistribuer les pressions au niveau du bassin, de réguler la température et l'humidité sous la région ischiatique permettant ainsi de diminuer le risque de survenue de lésions cutanées. Le repositionnement permet aussi de diminuer la douleur et l'inconfort.

Le repositionnement peut être :

- Physique :
 - par appui push-up (soulèvement du bassin par appui bilatéral de la paume de la main ou du poing sur les accoudoirs et les mains courantes),
 - par appui des membres inférieurs sur les cale-pieds.
- Mécanique : par modification de l'inclinaison du dossier et/ou de l'assise et/ou par modification de la hauteur et l'inclinaison des cale-pieds.

Une revue récente de la littérature (97) met en évidence un manque de données scientifiques sur le sujet. Les modalités et la fréquence des repositionnements sont encore mal codifiées.

Certains questionnaires tels que ATOM (Assistive Technology Outcome Measure) (98) ou FEW (Functional Evaluation in a Wheelchair) (99) permettent d'évaluer à la fois les capacités fonctionnelles du patient, l'adéquation de l'aide technique avec l'environnement intérieur et extérieur et le confort, pour les utilisateurs de FR.

3.3. Les objectifs et le cahier des charges

Au terme de cette évaluation minutieuse, le médecin, les rééducateurs, le revendeur, le patient et son entourage déterminent le cahier des charges et les objectifs de la prise en charge et du matériel. Différents types d'objectifs sont alors définis :

- Des objectifs médicaux ou thérapeutiques :
 - Prévenir une déformation orthopédique,
 - Diminuer les pressions sur certaines zones cutanées,
 - Lutter contre un réflexe postural anormal ou des mouvements dystoniques,
 - Limiter la fréquence des fausses routes en position assise, etc.
- Des objectifs fonctionnels :
 - Réalisation d'activités de loisir ou professionnelle,
 - Améliorer l'autonomie, les déplacements,
 - Augmenter le temps d'assise, etc.
- Des objectifs subjectifs telles que :
 - Amélioration du confort, amélioration de la qualité de vie,
 - Esthétique.

Ces objectifs doivent répondre aux plaintes et exigences du patient et s'inscrire dans un projet de vie.

Les contraintes techniques sont évaluées par le revendeur de matériel médical ou l'orthoprothésiste. Il faudra, dans la plupart des cas, **prioriser les objectifs** (médicaux ou fonctionnels) et **trouver un compromis** entre différents objectifs opposant confort versus liberté de mouvement, et stabilité versus mobilité.

Cette étape peut être réalisée à l'aide de différentes échelles :

- Seating Identification Tool (SIT) : cette évaluation permet d'identifier les besoins de positionnement assis spécifiques chez les personnes âgées, en institution (100),
- Goal Assessing Scale (GAS) : La GAS est une échelle générique qui permet une évaluation standardisée et reproductible tout en définissant des objectifs personnalisés pour chaque patient. Au cours du suivi, l'évolution relative aux objectifs est quantifiée sur une échelle de 5 points (101),

- Evaluation de la satisfaction envers une aide technique (ESAT) : Cette échelle, traduite de User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST), évalue de manière subjective la satisfaction du patient de l'aide technique qu'il utilise. Elle évalue les différents paramètres du matériel et les services associés (102).

3.4. Le matériel et les aides techniques à la posture

Le matériel d'aide à la posture s'est développé ces 15 dernières années avec un large éventail de produits actuellement sur le marché.

3.4.1. Les coussins

Le coussin a un rôle primordial sur le confort, la stabilité, l'alignement postural et la prévention des escarres pour les utilisateurs de FR. Son choix et sa prescription demandent une évaluation précise à la fois subjective (sur le ressenti du patient) et objective (par la surveillance cutanée et la mesure des pressions via les nappes de pression).

Il existe aujourd'hui de très nombreux coussins d'aide à la prévention d'escarre sur le marché. Les coussins peuvent être statiques (le plus courant) ou dynamiques (air pulsé continu ou alterné).

La plupart des coussins statiques aujourd'hui peuvent être classés en fonction de leur composition et de leur forme.

3.4.1.1. La composition du coussin

Différents matériaux peuvent être utilisés pour les coussins d'assise.

Les critères de catégorisation sont nombreux et varient suivant les auteurs (103,104) :

- En fonction des besoins fonctionnels des utilisateurs : maintien postural, diminution des pressions au niveau du bassin, confort, etc.
- En fonction des matériaux et ses caractéristiques : poids, sensibilité à l'effet hamac, conduction de la chaleur, durée de vie, coût, etc.
- En fonction de leur propriété mécanique à réduire la pression d'interface,
- En fonction de la description géométrique et volumique du coussin.

Le décret de l'HAS en 2009 (105) codifie la prescription des coussins d'aide à la prévention des escarres. Un algorithme classe les coussins en fonction du risque de survenue d'escarre (calculé avec des échelles validées) ou de la présence d'un escarre avéré. 5 catégories sont définies, de 0 = faible risque d'escarre ; à 3a et 3b = risque d'escarre sévère.

La caisse d'assurance maladie suit cette classification des coussins en les répartissant en 3 classes (Ia, Ib et II) en fonction de leur base de remboursement.

Le tableau N°1 dresse une partie des caractéristiques des principaux types de coussins d'aide à la prévention d'escarre avec les données de la littérature scientifique, et leur classification par les différentes autorités sanitaires françaises (103,104,106).


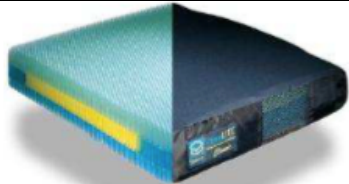

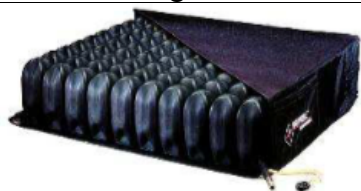
Matériau	Caractéristique	Avantages	Inconvénients	Classification	Photos
Mousse	Polyuréthane de viscosité variable, Visco-élastique	Bon soutien Poids léger Coût bon marché Découpe possible Bonne répartition des pressions surtout si viscoélastique et sur-mesure	Usure rapide du matériau Mauvaise conduction de la chaleur et de l'humidité Difficile à laver	Catégorie : 0 si polyuréth. 2 si viscoélast. <i>Classe :</i> <i>Ia si poyuréth.</i> <i>II si vicoélast.</i>	 mousse visco-élastique
Nid d'abeille	Mousse alvéolée	Bonne stabilité Poids léger Bonne ventilation, limitation de la sudation	Mousse ferme au début de l'utilisation Coût élevé Fabrication complexe	<i>Classe II</i>	 nid d'abeille
Fluide	Gel Eau : peu utilisé en pratique	Bonne répartition des pressions Bonne conduction de la chaleur	Lourd, Fuite Effet hamac important Entretien : doit être conservé à plat, Echauffement du gel	Catégorie 0 <i>Classe :</i> <i>Ia si eau</i> <i>Ib si gel</i>	 gel
Air	Avec cellule télescopique +/- compartimenté	Léger Facile à nettoyer Bonne diminution des pressions Absorption des vibrations	Instabilité Surveillance du gonflage Risque de surgonflage / perforation Coût élevé	Catégorie 3a ou b (si compartimenté) <i>Classe II</i>	 air à cellule télescopique

Tableau N°1 : Classification et caractéristiques des principaux coussins d'aide à la prévention d'escarre.
En gras : catégorisation HAS ; En italique : classification sécurité sociale.

Certains coussins peuvent être hybrides, avec une base en mousse (polyuréthane ou viscoélastique) et des inclusions en gel ou air en regard des processus ischiatiques. Ils font partie de la classe des coussins Ib et sont indiqués pour des patients présentant un risque d'escarre modéré à élevé (catégorie 1).

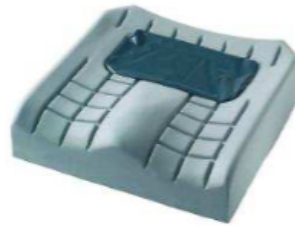


Figure N°33 : Coussin hybride : mousse viscoélastique avec inclusion gel

D'autres coussins peuvent être composites, avec plusieurs couches de mousses de viscosité différentes (le gel peut être aussi utilisé). Ce concept permet de créer un coussin personnalisé pour répondre au plus près aux objectifs définis.

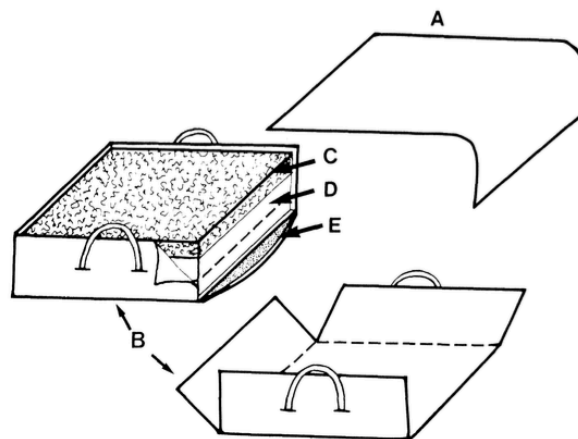


Figure N°34 : Illustration du concept du coussin modulaire (106).

*A et B = enveloppe du coussin ; C et D = 2 à 3 épaisseurs de mousse de viscosité variable ;
E = base du coussin (convexe ici pour palier l'effet hamac de l'assise de FR)*

3.4.1.2. La forme du coussin

Deux grandes formes de coussins sont présentes sur le marché :

- Les coussins plats,
- Les coussins de forme anatomique ou profilé. Ils sont structurés avec une cuvette ischiatique et deux gouttières fémorales.

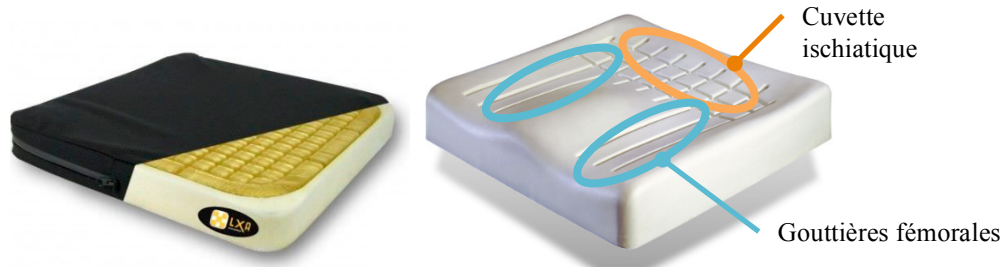
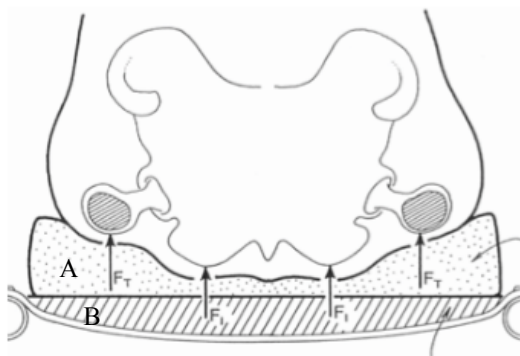


Figure N°35 : Différentes formes de coussin : plat à gauche et de forme anatomique à droite

Les coussins de forme anatomique améliorent la stabilité, l'alignement postural et le confort en comparaison au coussin plat. La surface d'appui est plus grande au niveau du bassin et des cuisses permettant une diminution de la pression d'interface au niveau des ischions, d'environ 33% (107,108).



Sur un coussin plat, les ischions doivent être immergés de 5 cm pour permettre un contact des grands trochanters. Sur un coussin de forme anatomique, le contact se fait sur l'ensemble du bassin

Figure N°36 : Représentation de la répartition des pressions entre les ischions (F_i) et les grands trochanters (F_t). (A = coussin ; B = effet anti-hamac) (106)

Les coussins en mousse de forme anatomique peuvent être réalisés sur mesure. Cela permet d'optimiser d'avantage la surface d'appui au niveau du bassin.

3.4.1.3. La housse du coussin

Le coussin ne serait pas totalement fonctionnel sans sa housse amovible. Elle permet de protéger le coussin des souillures alimentaires, urinaires ou fécales. De plus, les propriétés mécaniques de la housse jouent un rôle important dans le comportement du coussin. Elle doit :

- S'étirer pour limiter le glissement et les forces de cisaillement,
- Favoriser les échanges d'air. Cela joue un rôle primordial sur le microclimat qui s'instaure au niveau de l'assise.

La housse a donc un rôle important dans la prévention des escarres.

3.4.1.4. L'effet hamac

L'effet hamac est défini par l'HAS comme une assise ou un dossier de fauteuil dont la surface n'est plus plane du fait de la détente des matériaux. Ce mécanisme favorise la réduction de surface de contact de l'assise, majore le phénomène de friction, favorise l'inclinaison et la rétroversion du bassin.

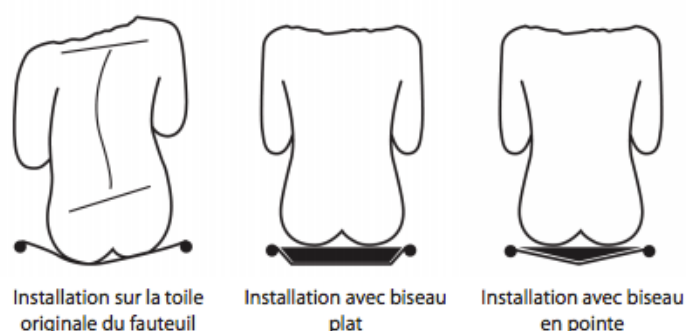


Figure N°37 : Illustration de l'effet hamac et de ses conséquences posturales (schéma de gauche). Correction par une ATP anti-hamac (schéma au centre et à droite).

Cela vient le plus souvent de l'affaissement de la toile d'assise. Il est alors possible de mettre un système anti-hamac convexe vers le bas, à intercaler entre la toile du fauteuil et le coussin.

3.4.1.5. Le choix du coussin

Il existe de nombreux types de coussins sur le marché, et le choix est d'autant plus difficile. Sprigle propose dans un article en 2007 une liste de 7 variables permettant de répondre à la question « Est ce que ce coussin de positionnement est adapté à mon patient ? » (90). Parmi les variables, décrites dans le tableau suivant, 5 quantifient l'interaction homme – coussin et 2 sont des évaluations qualitatives.

Variables		Moyens d'évaluation
Quantitative	Le microclimat	Mesurer la température : thermomètre ou capteur de température intégré dans la nappe de pression
		Mesurer l'humidité : capteur d'humidité ou vérification manuelle
	Déformation des tissus	Examen visuel, palpation, IRM ouverte
	Répartition des pressions	Visualisation des gradients pressions par les nappes de pressions
	Oxygénation des tissus	Mesure de la TCPO ₂ / TCPCO ₂ , image de la perfusion par Doppler laser
	Caractéristiques physiques du coussin	Déterminer les performances initiales, l'état d'usure, la solidité, le risque de perforation ou fuite
Qualitative	Ressenti du patient et médecin	Médecin : expérience, observation et examen clinique par palpation
		Patient : douleur/inconfort, fonctionnalité
	Force de cisaillement	Non quantifiable, estimation clinique du praticien et ressenti du patient

Tableau N°2 : Listes non exhaustives des différentes variables et leurs moyens d'évaluation pouvant intervenir dans le choix des coussins d'assise de positionnement.

De nombreuses techniques d'évaluation sont actuellement réservées à la recherche. En pratique, la connaissance des caractéristiques de certains coussins, l'expérience du médecin et du patient et la nappe de pression sont les principaux outils utilisés pour aider aux choix d'un coussin.




3.4.2. Les aides techniques à la posture

L'aide technique à la posture (ATP) est un moyen physique employé pour permettre à la personne d'adopter ou de maintenir une attitude particulière du corps ou de certains de ses segments. Elle vise d'une façon particulière à prévenir ou à diminuer des situations de handicap découlant de déficiences et d'incapacités afin de permettre l'intégration optimale de la personne. Pour le positionnement assis, ils viennent s'ajouter à l'ensemble des éléments du fauteuil et de ses accessoires.

Le domaine des ATP est en plein essor, en réponse à la demande et aux attentes des utilisateurs et prescripteurs. Les ATP peuvent être :

- Modulaires (de série) ou réalisées sur mesure ou par moulage
- Statiques ou dynamiques.

Il existe des ATP pour les différents segments corporels. En voilà quelques exemples dans le tableau N°3, selon la description de l'HAS (109).

Module	ATP	Soutien ou correction de :	Photos
Appuie-tête	Appui cervico-céphalique latéraux ou antérieur	Inclinaison latérale ou antérieure de la tête	
Dossier	Dossier de positionnement rigide préformé	Déviation latérale du tronc modérée ou cyphose dorso-lombaire modérée	
	Appui thoracique latéral	Inclinaison latérale du tronc	

Dossier	Tablette ou hémi-tablette	Parésie des membres supérieurs, défaut de stabilisation de l'épaule	
Accoudoirs	Accoudoir de positionnement rigide (Gouttière d'avant bras)	Rétropulsion épaule, pl�gie du membre supérieur	
	Pommeau ergonomique	Prono-supination et ouverture de la première commissure	
Siège	Ceinture pelvienne	Rétro/antéversion pelvienne	
	But� d'abduction	Adduction de hanche	
	But� d'adduction	Abduction de hanche	

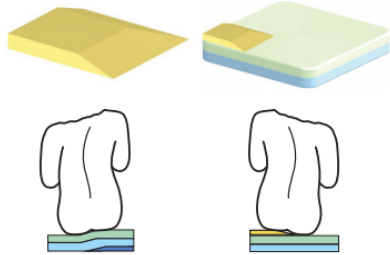
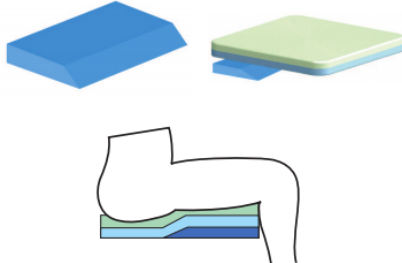
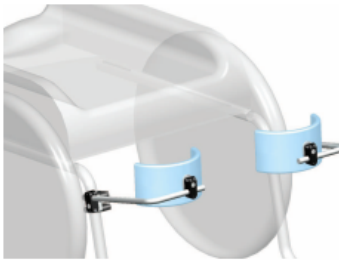

Siège	Biseau fessier	Obliquité du bassin	
	Biseau crural	Glissement en avant du bassin	
Repose-pieds	Buté tibiale antérieur	Extension de genou	
	Butée talonnière postérieure	Flexion de genou	

Tableau N°3 : Présentation de la description de quelques ATP selon l'HAS

Les ATP dynamiques comportent un élément moteur (lame en carbone, ressort, vérin, par exemple) générant une force constante ou variable permettant une liberté articulaire ou l'absorption d'énergie liée à des troubles du tonus. Ces systèmes sont particulièrement utilisés pour les patients présentant des troubles du tonus tels que des schémas en extension, des dystonies/syncinésies. Cependant, aucun article scientifique n'a fait la preuve de leur efficacité.

Le choix d'une ATP doit être réfléchi et évalué par le patient et un professionnel formé au positionnement afin de répondre aux objectifs médicaux et fonctionnels. Une ATP, outre sa vertu thérapeutique, augmente le poids et parfois l'encombrement du FR. Cela peut être responsable de limitation de capacités fonctionnelles et/ou de problématique d'accessibilité.

3.4.3. Le corset siège

Le corset siège (ou encore appelé siège moulé) est une orthèse personnalisée de maintien en position assise qui permet d'obtenir un bon maintien du tronc et du bassin en favorisant l'aspect relationnel, intégré sur un support roulant. Il est constitué d'une base thermo-moulée (en polyéthylène ou polypropylène) doublé de mousse (injectée ou fraisée) intégrant différents ATP, lui-même recouvert d'un capitonnage lavable, imperméabilisé et anallergisant. Le corset siège est fixé sur une base roulante (FRM ou FRE ou châssis porte coquille).



Figure N°38 : Photo d'un corset siège

La prescription n'est pas limitée à un certain nombre de pathologies car le besoin d'un tel dispositif est plutôt lié à un déficit postural. L'indication est la déficience grave de la station assise d'origine neurologique et/ou orthopédique. La principale contre-indication du corset siège est la présence d'une escarre et ou d'un risque de survenue important.

L'objectif des corsets sièges est la maîtrise des conséquences neuro-orthopédiques complexes, en assurant une fonction de maintien en position assise à visée thérapeutique et préventive lors de déficits posturaux graves chez l'enfant ou l'adulte (110).

Les corsets sièges sont beaucoup utilisés et décrits dans la littérature en pédiatrie pour les enfants paralysés cérébraux. Actuellement, leur prescription s'étend aux polyhandicaps lourds acquis de l'adulte, aux maladies neurologiques ou musculaires évolutives et au quatrième âge.

3.5. Le financement

3.5.1. La réglementation de la prescription

En France, la réglementation de la prescription des FR et des ATP est régie par le code de la sécurité sociale. Le ministère de la sécurité sociale et de la santé (par la Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé, CNEDiMTS) définit une **Liste des Produits et Prestations Remboursés** (LPPR). Cette liste apporte :

- Une nomenclature arborescente et codifiée des produits et prestations pouvant être pris en charge,
- Un cahier des charges des dispositifs médicaux ayant démontré leurs utilités médicales,
- Un tarif de remboursement des organismes d'assurance maladie applicable aux produits et prestations.

L'inscription des produits et dispositifs médicaux peut se faire :

- Sous forme générique sans spécification technique,
- Sous forme générique avec spécifications techniques,
- Nom de marque avec date de fin de prise en charge.

A : Forme générique sans spécification technique

CODE	NOMENCLATURE	TARIF en euros	Date de fin de prise en charge
	Fixes ou articulés ou à roulettes, ils doivent être réglables en hauteur.		
1285619 101B04.1	Déambulateur, achat.	53,81 €	31-07-2017

B : Forme générique avec spécification technique

CODE	NOMENCLATURE	TARIF (en euros)
4107723 401A02.1	VHP, propulsion manuelle, pliant, à dossier non inclinable	558,99 €

C : Nom de marque

Code	Référence	TARIF (en euros TTC)	PLV (en euros TTC)	Date de fin de prise en charge
4174323	VPH, électrique, LAZELEC, MOBILE DREAM, modèle MD S. MOBILE DREAM est un véhicule électrique pour personne handicapée sans tablettes de transfert avec quatre roues motrices et une commande directionnelle manuelle. MOBILE DREAM est composé de : un châssis aluminium, quatre roues motrices 20 pouces, un chargeur intégré, quatre batteries Li-Po 17amp 36Vcc, quatre freins à disque hydraulique, deux suspensions avant hydrauliques, deux suspensions arrière hydrauliques, un rétroviseur gauche, un compteur de vitesse et kilométrique, un klaxon, quatre garde-boues (deux à l'avant et deux à l'arrière), un frein de parking, un coussin assise mousse haute densité, un coussin dossier mousse haute densité, un coussin latéral blocage bassin, une ceinture de sécurité 3 points ou un harnais, un coffre arrière rando ou un coffre guêpe ou un porte-bagages arrière, un repose-pieds réglable, un pack route feux et clignotants avant et arrière et deux feux stop, un klaxon électrique.	3938,01	15830,00	31-03-2020

Figure N°39 : Exemples tirés de la LPPR

Pour le positionnement, deux références sont fréquemment prescrites :

- **Siège de série modulaire et évolutive**, adaptable aux mesures du patient, quels que soient le modèle et les aides techniques à la posture (Référence : 1269336, base de remboursement : 838,47 euros). La prise en charge est assurée dans la limite maximale d'une attribution tous les trois ans. Elle doit associer une assise et un dossier modulaire. Prescrits séparément, ces deux éléments ne seront pas pris en charge sur cette référence. Le tarif ne prend pas en charge les accessoires.
- **Corset siège**, en matériau thermo-formable haute température associé à un capitonnage lavable, imperméabilisé et anallergisant et un dispositif permettant le transport du corset siège (Référence : TR43Z01, base de remboursement : 1142,18 euros). Les adjonctions au corset siège correspondent à des références spécifiques. Le délai de renouvellement n'est pas précisé.

Ces deux références ne peuvent pas se cumuler la même année.

Cette liste est en cours de révision afin de faciliter la prescription et les adaptations posturales par une description indépendante des ATP modulaires.

Le remboursement d'un dispositif médical ne peut intervenir seulement :

- Si l'utilisateur dispose d'une couverture sociale (assurance maladie, couverture médicale universelle)
- Sur présentation d'une prescription médicale précisant la catégorie du FR et du positionnement, en respectant les indications établies par le code de la sécurité sociale (article L165-1),
- Si le matériel prescrit est inscrit sur la LPPR.

Au niveau européen, les directives européennes visent à fournir une définition, une classification et une réglementation commune à tous les états membres de l'union européenne. La directive 93/42/CE relative aux dispositifs médicaux définit les normes recommandées pour la mise sur les marchés des produits. Le marquage CE atteste de la conformité aux normes européennes et permet la libre circulation du produit en Europe. Cependant ces normes n'ont pas de caractère obligatoire pour le fabricant (qui peut en choisir d'autres) et ne sont ni une marque ni forcément un label de qualité.

La base de remboursement est définie par les autorités sanitaires de chaque pays.

Le renouvellement : Le texte R164-25 du code de la sécurité sociale (mars 2001) stipule que le renouvellement des produits de la LPPR est pris en charge :

- À la fin de la durée normale d'utilisation, si celle-ci est mentionnée.
- Lors d'un renouvellement anticipé si :
 - o Le patient présente un changement des mesures anthropométriques (perte ou prise de poids importantes, modification morphologique dans les suites d'une chirurgie),
 - o La maladie évolue,
 - o Le produit est hors d'usage, reconnu irréparable ou la réparation dépasse le prix du forfait de réparation annuelle alloué par la sécurité sociale.

Il n'existe pas de durée d'utilisation « normale » pour les VPH. Dans la pratique, ce délai est en moyenne de 5 ans. D'après les recommandations britanniques (86), le système de positionnement assis devrait être renouvelé tous les 2 à 4 ans.

La garantie d'un FRM étant de 2 ans, toute prise en charge de renouvellement durant cette période n'est pas possible en procédure légale. Néanmoins, en cas de besoin médical lié à un changement de l'état de santé du patient ou une modification des mesures anthropométriques (liée à la croissance ou à une chirurgie), la justification du renouvellement est appréciée par le médecin-conseil.

Le renouvellement des coussins suit la classification de la caisse d'assurance maladie. Une prise en charge annuelle est possible pour les coussins Classe Ia, tous les deux ans pour les coussins Ib et tous les 3 ans pour les coussins Classe II.

3.5.2. Les organismes financeurs

La prise en charge financière se fait en premier lieu par la caisse d'assurance maladie, si le produit correspond à un dispositif médical inscrit à la LPPR. Si le produit dépasse la base de remboursement ou n'est pas sur la LPPR, il est possible de faire appel à d'autres organismes financeurs.

Le système privé :

Si le patient a souscrit à un contrat avec une mutuelle, une prise en charge financière complémentaire est possible. Si le handicap est survenu dans les suites d'un accident avec un tiers responsable, l'assurance du tiers alloue au patient une compensation financière en fonction de l'importance du handicap.

Le système de solidarité :

Les Maisons Départementales des Personnes Handicapées (MDPH), créées depuis la loi du 11 février 2005, sont chargées de l'accueil et de l'accompagnement des personnes handicapées et de leurs proches. La Commission des Droits et de l'Autonomie des Personnes Handicapées, CDAPH (instance indépendante composée de représentants de l'Etat, du conseil départemental, des caisses de Sécurité Sociale et des associations intervenant auprès de patients en situation de handicap) peut proposer des compensations financières, humaines ou matérielles avec une évaluation précise du projet de vie et des besoins du patient. Ce travail vise à élaborer un plan personnalisé de compensation (PPC).

Une aide financière spécifique peut être allouée au patient pour un achat de matériel via une demande de la Prestation de Compensation du Handicap (PCH), sur présentation du devis du matériel. Un montant maximum de 3 930 euros est attribué par période de 3 ans.

Le Fonds Départemental de Compensation du Handicap (FDCH) est chargé d'accorder des aides financières destinées aux personnes en situation de handicap pour leur permettre de faire face aux frais de l'aide technique restant à leur charge, après avoir fait valoir l'ensemble de leur droit. Cette aide financière doit permettre que les frais à charge de l'utilisateur ne puissent, dans la limite des tarifs et montants de la prestation, excéder 10% de ses ressources nettes d'impôts. Le FDCH peut donc accorder une aide financière ponctuelle. L'instance d'attribution du FDCH est dirigée par un comité de gestion composé des principaux financeurs publics (111).

Le conseil général attribue une Allocation Personnalisée à l'Autonomie (APA) destinée aux personnes âgées ou aux patients dont la pathologie est survenue après 60 ans (dans le cas contraire, un dossier peut être fait à la MDPH) dans le cadre du financement des aides humaines et techniques.

L'Association de Gestion du Fonds de l'Insertion Professionnelle des Personnes Handicapées (AGEFIPH) peut être sollicitée pour une participation financière d'une aide technique si cette dernière est nécessaire pour la reprise ou le maintien d'une activité professionnelle.

Certaines associations, fondations caritatives ou comité d'entreprise peuvent apporter un soutien financier à titre exceptionnel, sur dossier (notamment L'Association des Paralysés de France).

3.6. L'éducation thérapeutique

L'éducation thérapeutique vise à améliorer les compétences du patient et de son entourage pour les aider à mieux gérer et accompagner leur maladie. La prise de conscience de l'état postural et des bénéfices d'une gestion adaptée de ce dernier est une étape importante dans le cadre d'une démarche de positionnement. **Cette étape est indissociable de la prescription de matériel adapté, permettant au sujet et à son entourage de disposer des éléments pour prendre des décisions, maîtriser la prise en charge.**

Cela peut se faire par la visualisation de photos ou au travers d'un miroir normé, ou par l'imagerie de la nappe de pressions. Cette prise de conscience est un préalable indispensable avant d'aborder d'autres thèmes tels que :

- Le repositionnement avec les notions de position de référence et position idéale,
- Les risques de la position assise prolongée et l'intérêt du positionnement dans ce cadre,
- L'utilisation et la surveillance du matériel : entretien, gonflage des coussins air, réglage des ATP, utilisation du FR et des fonctions d'assise,
- La surveillance cutanée,
- L'apprentissage des techniques de transferts : lit/fauteuil ou fauteuil/fauteuil, etc.

L'entourage fait partie prenante de cette prise en charge, surtout pour les patients qui nécessitent la présence de tierce personne pour les activités de la vie quotidienne. L'éducation aux techniques de transferts permet aussi de diminuer l'incidence des lombalgies chez les aidants (112,113).

SYNTHESE

La prise en charge du positionnement assis d'un patient nécessite une évaluation globale de la personne et son environnement, bien plus qu'une simple analyse posturale. Le FR et le positionnement associé font partie prenante de la vie du patient et de son image corporelle.

Le choix du matériel dépend de la connaissance des produits par les professionnels, de l'évaluation subjective du patient et des thérapeutes qui peut être orienté par l'utilisation d'outils tels que le fauteuil de simulation ou la mesure de la pression d'interface, par exemple. L'objectif de l'intervention est d'orienter le choix de matériel en fonction des objectifs du patient.

PARTIE II

Etude des effets d'une intervention de positionnement assis réalisée sur une cohorte de patients pris en charge à la Clinique du Positionnement et de la Mobilité de l'hôpital de Rangueil entre avril 2014 et mai 2016

1. INTRODUCTION

Le nombre d'utilisateur de fauteuil roulant (FR) a doublé ces vingt dernières années (42). Ces patients sont des patients fragiles, exposés à des complications liées à la pathologie responsable de la perte de la marche, mais aussi des complications secondaires aux troubles posturaux, à la station assise prolongée (troubles trophiques, douleurs, déconditionnement physique, etc.) et à l'utilisation active du FR (chutes, pathologie orthopédique de sur-utilisation des membres supérieurs).

Suite à la prise de conscience de ces complications liées à l'utilisation prolongée du FR, une activité de positionnement assis s'est développée depuis les années 1970 en Amérique du nord puis exportée dans les années 2000 en France. **Cette démarche transdisciplinaire, organisée en clinique du positionnement et de la mobilité, a pour objectif de proposer aux utilisateurs d'adopter une position équilibrée, symétrique, stable ainsi que confortable et fonctionnelle pour favoriser l'activité et la participation tout en prévenant ou limitant le risque de complications liées à la posture assise prolongée.** Cela consiste à ajouter un ou des systèmes de maintien, modulaire ou sur mesure, sur le système de soutien du fauteuil.

La réalisation d'un positionnement assis fait partie prenante d'une stratégie de réadaptation. **Elle s'adresse au patient utilisateur de FR présentant un trouble postural et/ou une déformation orthopédique.** Cela concerne en 2004 environ 10% des utilisateurs de FR (86). Ce chiffre est plus élevé actuellement, du fait de la sensibilisation et de la prise de conscience, par les médecins et les patients, des troubles posturaux assis et des complications qui en découlent. Cela concerne près de 58% des personnes âgées en institution et dépendant d'un FR (114) et près de 55% des utilisateurs de FR de plus de 50 ans vivant à domicile (115). Une analyse des inadéquations du matériel par rapport aux besoins posturaux des patients âgés en institution révèle que 30% des dimensions de l'assise, 26% des coussins, 23% des soutiens lombaires ou thoraciques, suivi des repose-pieds (7%), des accoudoirs (5%) et de la transportabilité (4%) sont inadaptés (116).

Un positionnement inadapté est un facteur de sous-utilisation du fauteuil par manque de confiance envers l'aide technique à la mobilité (115). Le choix du matériel se doit donc d'être réfléchi et adapté.

La réalisation d'un positionnement est encore limitée par :

- Le manque de formation du personnel en contact avec les patients en FR (23,114,117),
- Le cout du matériel (117),
- Les croyances et représentations du handicap par les prescripteurs. Mortensen souligne le défaut d'utilisation des fauteuils roulants électriques chez les personnes âgées, favorisé par une réticence des médecins à les prescrire (118),
- La méconnaissance des possibilités de positionnement assis par le patient et le prescripteur (23).

Les données actuelles de la littérature scientifique ont démontré que la réalisation d'un positionnement assis permet :

- De diminuer les douleurs et l'inconfort (52,119) chez les adultes,
- De diminuer la pression d'interface (52) chez les adultes,
- D'améliorer les capacités respiratoires chez les enfants paralysés cérébraux (120) et chez les volontaires sains (17,25),
- D'améliorer la déglutition chez les enfants paralysés cérébraux (121),
- D'améliorer la fonction des membres supérieurs chez les enfants paralysés cérébraux après réalisation d'un corset siège (122),
- D'améliorer les interactions sociales et avec l'environnement chez les personnes âgées en institution (123), chez les patients blessés médullaires (124), et chez les patients hémiplegiques en fauteuil roulant électrique (FRE) (125),
- D'améliorer les capacités scolaires chez les enfants volontaires sains (126) et d'améliorer la concentration au travail chez les adultes volontaires sains (40),
- Une éducation du patient vis-à-vis des troubles posturaux et leurs complications notamment cutanées chez les patients adultes blessés médullaires (127)

Peu d'études ont été réalisées avec une population d'adultes handicapés utilisateurs d'un FR. Reid et co. dans une revue de la littérature en 2002 (128), cherche à mettre en évidence l'efficacité d'une intervention de positionnement chez les patients utilisateurs de FR. Aucune conclusion n'est possible par manque de puissance et une grande hétérogénéité entre les populations, les contextes et les objectifs évalués. Quelques années après, Salminen et co, en 2009 (129), évalue dans une revue de la littérature l'efficacité des actions menées pour favoriser la mobilité. Parmi les 8 études retenues, 6 s'intéressent aux patients en FR. Cependant, aucune évaluation de groupe n'est possible par manque d'homogénéité entre les données.

Cette hétérogénéité des données dans la littérature peut être due à la difficulté du choix du matériel et à l'absence de recommandation pour la réalisation de positionnement.

Le choix du matériel est difficile du fait de l'évolution quasi-permanente des technologies. De nombreuses études, de faible niveau de preuve (90), évaluent l'efficacité de telles ou telles caractéristiques des fauteuils et/ou des aides techniques à la posture (ATP). Cependant les comparaisons entre les marques sont difficiles et soumises à l'appréciation et l'expérience des prescripteurs et des utilisateurs (23).

Il n'existe pas de recommandation pour la réalisation d'un positionnement assis. La position de référence, dite « 90 – 90 – 90 » est souvent utilisée comme modèle (16,23). Elle permet d'assurer une position symétrique et équilibrée. Cependant, naturellement, sous l'effet de la gravité, la position assise s'affaisse avec le bassin qui bascule en rétroversion et la lordose lombaire s'efface progressivement (3). Ce phénomène est accentué chez les patients ayant un trouble du contrôle postural, souvent d'origine neurologique (23). Pour stabiliser un patient en position assise de référence, cela nécessite un maintien important qui va à l'encontre de la liberté de mouvement, et peut entraver l'autonomie et la participation. **Il faudra alors réaliser des compromis entre stabilité versus mobilité et confort versus liberté de mouvement.**

Aucune étude n'a évalué l'impact d'une intervention de positionnement sur l'évolution de la posture assise. L'évaluation de la posture est difficile à quantifier : la position limite l'utilisation des outils radiologiques et optoélectriques qui sont actuellement réservés à la recherche. En pratique clinique, l'utilisation du **score de Mesure du Contrôle Postural Assise chez l'Adulte (MCPAA)**, développé par Brigitte Gagnon en 2005 (16), permet d'évaluer la déviation posturale de tous les segments corporels et de quantifier le trouble postural.

Une des difficultés d'évaluation d'une intervention de positionnement est la diversité des différents types d'objectifs des patients. L'échelle de GAS (Goal Attainment Scale) permet une évaluation standardisée et unique pour un groupe de patients tout en définissant des objectifs personnalisés pour chaque patient.

Nous émettons alors les hypothèses suivantes :

- L'intervention de positionnement assis permet de répondre aux objectifs du patient,
- L'intervention de positionnement permet d'améliorer l'alignement postural,
- Il existe une corrélation entre la variation du score de MCPAA et le niveau d'atteinte des objectifs.

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer l'impact de l'intervention de positionnement assis sur les objectifs prédéfinis des patients.

Les objectifs secondaires sont :

- Evaluer l'impact de l'intervention de positionnement sur l'alignement postural,
- Evaluer l'impact de l'intervention de positionnement sur différents critères : la douleur, le confort, la gêne liée à la respiration, la déglutition et le transit et le temps d'assise,
- Rechercher une corrélation entre la variation du score de MCPAA et la réponse aux différents objectifs,
- Identifier les caractéristiques des patients ayant arrêté la prise en charge.

2. MATERIELS & METHODES

Notre étude s'inscrit dans le cadre d'une activité de soins courants du service de Médecine Physique et de Réadaptation du CHU de Ranguéil : la Clinique du Positionnement et de la Mobilité (CPM). La CPM existe depuis 2004. Une restructuration du parcours de soins a été réalisée en 2014 afin d'optimiser la prise en charge.

Nous réalisons une étude de cohorte des patients ayant suivi ce parcours pour évaluer l'impact d'une intervention de positionnement assis de l'adulte.

2.1. Parcours de soins au sein de la CPM de Ranguéil

4 évaluations vont rythmer la prise en charge au sein de la clinique du positionnement :

- Le bilan médical initial
- L'évaluation initiale
- Une ou plusieurs évaluations transdisciplinaires
- La livraison du matériel lors d'un contrôle transdisciplinaire.

2.1.1. Le bilan médical initial

Le bilan médical initial est un préalable indispensable à la prise en charge du positionnement. Il est réalisé lors d'une consultation avec le médecin de Médecine Physique et Réadaptation (MPR). Il permet de préciser :

- La pathologie du patient, ses antécédents et co-morbidités,
- Les plaintes du patient par rapport à son positionnement assis,
- Le mode de vie et le mode d'utilisation du fauteuil.

Les différents éléments de l'interrogatoire sont détaillés dans la Partie I, paragraphe 3.2.1.

L'examen clinique permet de dépister les troubles posturaux, leurs complications et les facteurs favorisants pour proposer si besoin une prise en charge médicale et/ou rééducative adaptée en amont du positionnement (détaillé dans le paragraphe I.3.2.3.).

2.1.2. L'évaluation initiale

Lors de l'évaluation initiale sont présents le patient et son entourage familial et/ou professionnel, l'ergothérapeute de la CPM (+/- le kinésithérapeute), et le médecin de MPR. Une évaluation posturale (détaillé dans le paragraphe I.3.2.2) ainsi qu'une évaluation des capacités fonctionnelles de transfert, de propulsion du fauteuil et de repositionnement (détaillée dans le paragraphe I.3.2.5.) sont réalisées.

Au terme de cette évaluation, l'équipe pluridisciplinaire et le patient déterminent :

- **Les objectifs de la prise en charge** en réalisant une échelle de GAS,
- **Le cahier des charges provisoire** du FR et du positionnement.

Avant la prescription d'un premier FRE, une évaluation spécifique est réalisée. Cela comprend :

- Une évaluation cognitive,
- Une évaluation pratique, avec un test de conduite du FRE, guidé par le score d'habileté au FR : Wheelchair Skills Programme.

Dans les suites de cette évaluation initiale, **des essais de fauteuil sont organisés au domicile** du patient. Cela permet de réaliser des tests écologiques et de prendre en compte les contraintes environnementales.

2.1.3. Les évaluations transdisciplinaires

Au terme des essais de FR à domicile, une nouvelle évaluation transdisciplinaire est organisée pour **établir le cahier des charges définitif**. Si besoin, des essais supplémentaires peuvent être réalisés. Une fois le matériel choisi, des dossiers de demande de financement peuvent être réalisés.

2.1.4. Le contrôle transdisciplinaire

Le contrôle transdisciplinaire rassemble le patient et son entourage, l'ergothérapeute de la CPM (+/- le kinésithérapeute), le revendeur de matériel médical et/ou l'orthoprothésiste et le médecin MPR pour la **validation du matériel (FR et son système de positionnement) définitif et la prescription médicale**. Une nouvelle évaluation posturale est réalisée sur le nouveau matériel. Si le fauteuil et/ou le positionnement nécessite des ajustements, plusieurs contrôles transdisciplinaires sont organisés jusqu'à obtenir un résultat postural et fonctionnel optimum répondant au cahier des charges et aux objectifs médicaux et fonctionnels définis.

2.1.5. La formation

Des sessions de formation sont organisées en parallèle à la prise en charge du positionnement. Une première session de formation sur la prévention des troubles posturaux, leurs risques, les principes du positionnement assis et le parcours au sein de la CPM est proposée à tous les patients, au début de la prise en charge.

D'autres formations sont organisées en fonction des besoins des patients sur les thématiques suivantes :

- Les coussins d'assise du fauteuil : l'utilisation, l'entretien, la surveillance,
- Les transferts : apprentissage des différentes techniques pour réaliser un transfert, les différentes aides techniques possibles, la place de l'aidant pour la réalisation du transfert,
- Apprentissage et entretien du matériel,
- Apprentissage de la propulsion avec un nouveau fauteuil.

2.1.6. La consultation médicale de suivi

Un suivi médical est systématiquement proposé à trois mois de la livraison du matériel. Cette consultation permet d'évaluer à distance, après une utilisation quotidienne du FR :

- L'évolution de la posture assise,
- La réponse aux objectifs définis avec l'échelle de GAS,
- Les avantages et contraintes fonctionnelles et médicales liés au nouveau matériel et proposer des modifications si besoin.

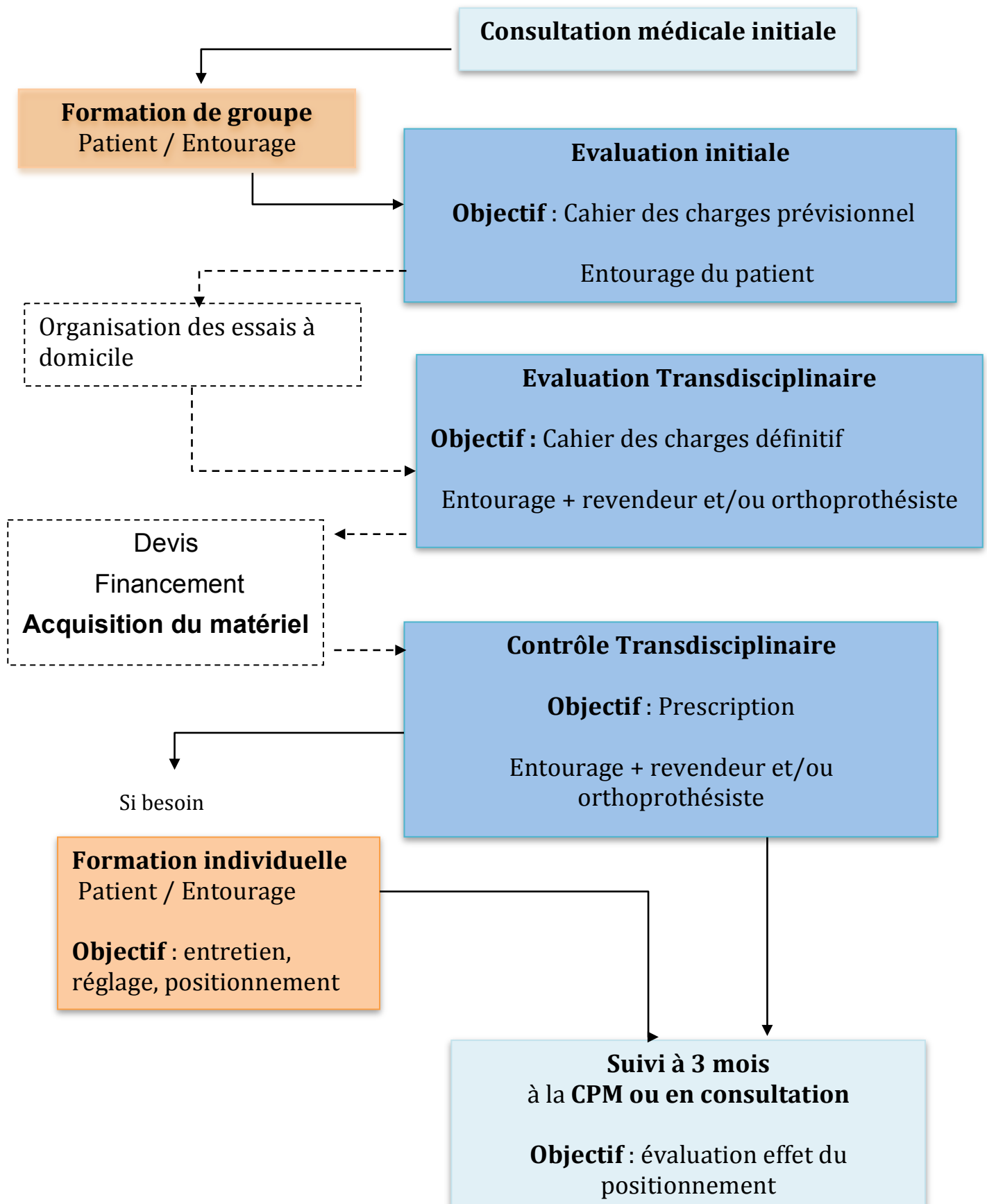


Figure N°40 : Parcours au sein de la Clinique du Positionnement et de la Mobilité du CHU de Rangueil

2.2. Patients

Dans notre étude sont inclus tous les patients ayant bénéficié d'une prise en charge pour un positionnement en FR au sein de la CPM de Toulouse d'avril 2014 à mai 2016 et pour lesquels le dossier est clos.

La date de début de prise en charge correspond à la date de l'évaluation initiale. Un dossier est considéré comme clos lorsque :

- La prise en charge du positionnement est terminée (après le dernier contrôle transdisciplinaire)

ou

- Lors d'une interruption anticipée de la prise en charge pour :
 - Décès,
 - Perdu de vue,
 - Changement de centre de rééducation pour le suivi du positionnement,
 - Arrêt volontaire du patient pour refus du positionnement ou mécontentement.

Les critères d'inclusion pour une prise en charge à la Clinique du Positionnement sont :

- Une incapacité partielle ou totale à la marche nécessitant l'utilisation d'une aide technique à la mobilité, quelque soit l'étiologie,

et

- un trouble postural assis nécessitant une prise en charge spécialisée.

Le critère d'exclusion pour notre étude est l'absence d'évaluation initiale, notamment pour :

- Les patients ayant bénéficié seulement d'une formation,
- Les patients pour lequel un FR est prescrit sans positionnement et suivi exclusivement en consultation.

2.3. Moyens d'évaluation

L'ensemble des échelles et scores utilisées pour cette étude sont faites en pratique courante au cours des différentes évaluations décrites dans le parcours de soins de la CPM de Rangueil.

2.3.1. Goal Attainment Scale

Le critère de jugement principal est l'évaluation des objectifs du positionnement du patient à 3 mois de la livraison du matériel à l'aide de la GAS.

C'est une échelle générique qui permet une évaluation de groupe standardisée et reproductible tout en définissant des objectifs personnalisés pour chaque patient. Chaque objectif défini par le patient et le médecin doit être spécifique, mesurable, atteignable, réaliste et défini dans le temps. La GAS est validée pour l'évaluation des aides techniques (130–132).

Le nombre d'objectifs n'est pas fixé et peut varier d'un patient à l'autre. L'évaluation des objectifs se fait sur une échelle de 5 points de -2 à 2. Avec les résultats récents d'une revue de la littérature sur l'utilisation de la GAS pour l'appareillage (101), nous avons choisi de fixer le score initial à -2. La répartition des points se fait alors de la manière suivante :

+2	Beaucoup mieux que le résultat attendu
+1	Mieux que le résultat attendu
0	Résultat attendu
-1	Amélioration sans atteindre le résultat attendu
-2	Pas de modification par rapport à l'évaluation initiale

Une pondération des objectifs est réalisable suivant l'importance que leur accordent le patient et la difficulté à les atteindre. Cette pondération est facultative. Elle n'est pas réalisée en pratique courante au cours de la prise en charge à la CPM. De ce fait, elle ne sera pas prise en compte dans cette étude.

Pour l'interprétation des résultats, nous utiliserons deux méthodes d'analyse de l'échelle de GAS : le calcul de score de GAS et une analyse qualitative

L'expression des résultats par le calcul du T-score défini comme suit :

$$T = 50 + \frac{10 \sum W_i X_i}{\sqrt{[(1 - \rho) \sum W_i^2 + \rho (\sum W_i)^2]}}$$

avec X_i = score de GAS, W_i = pondération de chaque échelle GAS qui sera égal à 1 dans notre étude, ρ = coefficient de corrélation entre les scores des différents GAS estimée à 0,3 dans la littérature.

Ce T-score permet d'obtenir un score unique par patient quelque soit le nombre d'objectifs du patient et de normaliser les scores autour de la valeur 50 avec un écart type de 10 points (133).

L'analyse qualitative permet d'évaluer la qualité de la réponse aux différents types d'objectifs.

Dans cette étude, nous définissons 4 catégories d'objectifs :

- **Objectif de confort** : diminution de la douleur ou de l'inconfort,
- **Objectif relatif au ressenti postural** : améliorer la sensation posturale du patient gêné par une chute latérale tronc, une sensation de glisser en avant, une sensation d'instabilité au fauteuil, etc.
- **Objectif fonctionnel** : augmenter le temps d'assise, augmenter la distance parcourue en FR, faciliter l'interaction avec l'environnement, augmenter l'espace de préhension, etc.
- **Objectif médical** : éviter la survenue de plaie cutanée, diminuer la fréquence des fausses routes, diminuer une attitude dystonique, etc.

La résultat à chaque objectif est classée en :

- NON REPONDEUR (NR) : score de l'objectif GAS à -2 ou -1.
- REPONDEUR (R) : score de GAS à 0, +1 ou +2.

Parmi les REPONDEURS, on distinguera :

- les REPONDEURS ATTENDUS (RA) ayant un score de GAS égal à 0
- les TRES BONS REPONDEURS (TBR) ayant un score de GAS de +1 ou +2.

Pour illustrer, voici un exemple d'une échelle de GAS réalisée pour un patient de 75 ans, présentant une dégénérescence spino-cérébelleuse responsable d'un tétraparésie, associée à un syndrome cérébelleux et un trouble cognitif qui consulte pour des douleurs lombaires invalidantes en position assise évaluées à 8/10 et un trouble postural assis important.

Objectif	Diminuer les douleurs lombaires en position assise évaluées initialement à 8/10	Améliorer le ressenti postural au fauteuil
+2	Absence de douleur (0/10)	Amélioration à 100% de la posture
+1	Douleur résiduelle inférieure à 3/10	Amélioration de la posture de plus de 60%
0	Diminution de 50% de la douleur (4/10)	Amélioration de la posture de 50%
-1	Douleur inférieure entre 7 et 5/10	Amélioration de la posture entre 10 et 40%
-2	Douleur stable (8/10)	Pas d'amélioration (0%)

Tableau N°4 : Exemple de cotation d'objectifs GAS

A trois mois de la livraison du matériel, le patient décrit une douleur lombaire à 4/10 et ressent une amélioration posturale entre 60 et 70%. Le score de GAS est donc de 0 pour l'objectif de confort et +1 pour l'objectif relatif au ressenti postural.

Le T-score est de 25,19 au début de la prise en charge et de 57,20 à 3 mois. La différence des T-scores avant et après intervention obtient un score de +31,01 points.

Les deux objectifs sont dans le groupe R. Plus précisément, l'objectif de confort est dans le groupe RA et l'objectif relatif au ressenti postural dans le groupe TBR.

2.3.2. La Mesure du Contrôle Postural Assis de l'Adulte

L'évaluation de la posture assise se fait par le **score de MCPAA 2.0** (Annexe 1). Cet outil d'évaluation clinique du contrôle postural a été développé par Brigitte GAGNON en 2005, inspiré du Seated Postural Control Measure (SPCM), utilisé en pédiatrie (16). Il permet d'évaluer à la fois les capacités posturales assises du sujet (ENCAA) et l'alignement des différents segments corporels en position assise à partir d'un modèle défini : position 90 – 90 – 90.

Le score de MCPAA quantifie le trouble postural selon l'importance de la déviation dans les trois plans de l'espace sur une échelle de 0 à 3 pour chaque segment corporel, en positif à gauche et négatif à droite.

Au terme de cette évaluation il est possible d'obtenir :

- Soit un score par segment corporel : le bassin sur 9, les membres inférieurs sur 22, le tronc sur 16 et la tête sur 9.
- Soit un score total sur 56 points.

Nous utiliserons le score total (décrit par le Dr Gagnon) en réalisant la somme des résultats de chaque item en valeur absolue (sans prendre en compte les signes + ou -). Cela permet d'avoir un score unique par patient qui reflète l'importance de son trouble postural assis. Un score proche de 0 signifie que la posture s'approche de la position de référence.

Cet outil est largement utilisé en pratique clinique quotidienne pour la réalisation d'un positionnement au FR. Il est sensible au changement et reproductible. Le coefficient de corrélation pour le score total est de 0,60 (93).

La score de MCPAA permet d'uniformiser l'évaluation posturale, de réaliser une évaluation standardisée segment par segment et de suivre l'évolution posturale dans le temps. Il est encore peu utilisé en recherche clinique.

La variation du score de MCPAA est exprimée en valeur absolue et en pourcentage calculé comme suit : $\%VARMCPAA = (MCPAA_T2 - MCPAA_T0) / MCPAA_T0 * 100$. Aucune donnée dans la littérature ne permet de déterminer si la variation du score total de MCPAA est proportionnelle au score initial de MCPAA.

2.3.3. Critères de jugements secondaires

Nous avons ciblé plusieurs critères de jugements secondaires pour évaluer l'impact de l'intervention du positionnement chez ces patients et corrélérer les résultats avec la réponse aux différentes catégories d'objectifs GAS :

- **L'évolution du confort par le TAWC,**
- **L'évaluation de la douleur, de la gêne liée aux troubles respiratoires, de la déglutition et du transit par une échelle numérique,**
- **L'évolution du temps d'assise au fauteuil.**

Le **Tool Assessment Wheelchair disComfort (TAWC)** évalue l'inconfort (Annexe 2). Ce score, développé par Crane en 2003 (37), présente deux parties :

- Le **General Discomfort Score (GDS)** qui contient 13 items dont 8 relatifs à l'inconfort et 5 au confort. Chaque item est évalué sur une échelle numérique de 1 (= pas du tout d'accord) à 7 (=tout à fait d'accord). Le score total s'échelonne de 13 à 91 points. Un score faible indique que le patient se sent plutôt confortable, un score élevé signifie que le patient exprime de l'inconfort.
- Le **Discomfort Intensity Score (DIS)** où l'individu peut évaluer sur une échelle numérique de 0 (pas d'inconfort) à 10 (inconfort sévère) l'inconfort ressenti sur sept parties du corps (dos, cou, fesses, jambes, bras, pieds, mains) et évaluer le degré d'inconfort général. Pour calculer le score total, il faut ajouter un point à chaque item. Le score s'étend donc entre 8 et 88.

Ce score est validé sur le plan statistique. Il est sensible au changement, reproductible et spécifique (134).

L'**Echelle Visuelle Analogique (EVA)** mesure la douleur. Nous demandons au patient de chiffrer sur une échelle numérique de 0 à 10 une éventuelle douleur qu'il ressent en position assise sur son FR. 0 signifie « pas de douleur » et 10 « une douleur insupportable ». Cette échelle universelle est largement utilisée dans la littérature scientifique et en pratique clinique. Elle est sensible au changement et reproductible (135,136).

Sur cette même échelle, nous demandons au patient, d'évaluer la gêne ressentie pour la respiration, la déglutition et le transit lorsqu'il est assis.

Le temps d'assise est estimé par le patient (ou ses accompagnants) en nombre d'heures passées sur le FR en moyenne par jour. Ce critère permet d'évaluer l'importance de l'utilisation du fauteuil et est le reflet indirect de la sensation de confort ressenti par le patient (34).

Deux autres évaluations sont réalisées, dans un but descriptif, lors de la consultation de suivi à 3 mois : l'ESAT et le mode de financement.

La satisfaction du FR et du positionnement est évaluée par le test **d'Evaluation de la Satisfaction envers une Aide Technique** (ESAT) (Annexe 3). Cet auto- ou hétéro-questionnaire, traduit du Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST 2.0), a été développé par Louise Demers en 1996 (102). Il évalue de manière subjective la satisfaction du patient vis-à-vis de l'aide technique qu'il utilise.

Il comporte :

- 8 items qui mesurent le degré de satisfaction envers la technologie du matériel (poids, durabilité, ajustement, simplicité d'utilisation, dimensions, efficacité, sécurité)
- 4 items mesurent le degré de satisfaction envers les services qui y sont reliés (procédure d'attribution, services professionnels, suivi, réparation et entretien).

Les sources d'insatisfaction sont également identifiées et rapportées de manière qualitative. Elles ne seront pas rapportées dans cette étude.

Les items sont cotés sur une échelle ordinaire à 5 niveaux, allant de 0 = « pas satisfait du tout » à 5 = « très satisfait ». Le score total est obtenu en calculant la moyenne des scores.

L'ESAT est réalisable chez des patients communiquant, sans trouble cognitif majeur.

Cette échelle est validée sur le plan scientifique avec une bonne fiabilité et une bonne stabilité test – retest (137,138). Cette échelle est de plus en plus utilisée en pratique courante et dans la recherche clinique.

Enfin, au vu des prix élevés du matériel prescrit et des problématiques financières fréquentes liées à la nécessité d'un renouvellement anticipé de ces aides techniques, **il nous a semblé intéressant d'identifier les organismes qui financent les FR et le système de positionnement**. Pour cela, nous avons demandé au patient ou son accompagnant qui a participé au financement du matériel : financement personnel, par la sécurité sociale, par la mutuelle, par la MDPH ou autres structures publics ou privés.

2.4. Protocole de l'étude

Les patients sont inclus le jour de l'évaluation initiale (**T0**). Les objectifs et le résultat attendu de la GAS sont déterminés. La MCPAA, l'EVA, le TAWC et l'estimation du temps d'assise sont évalués avec le matériel que le patient utilise avant de débiter la prise en charge. Ils suivent ensuite le parcours de soins habituel de la CPM de Rangueil. Deux types d'interventions sont proposées :

- Changement de fauteuil avec mise en place d'un positionnement (FR+POS),
- Modification d'un positionnement sur le fauteuil existant (POS).

Le contrôle transdisciplinaire avec la livraison définitive du matériel et la prescription médicale correspondent à la fin de la prise en charge (**T1**).

Lors de la consultation médicale de suivi, programmée à 3 mois de la livraison du matériel (**T2**), les différents scores (objectifs GAS, MCPAA, EVA, TAWC, le temps d'assise et ESAT) sont évalués sur le matériel prescrit et dans la position habituelle du patient. L'identification des organismes financeurs est réalisée au cours de cette consultation

Le protocole de l'étude a été validé par le Comité d'Étique de la Recherche clinique en Mars 2016.

Des exemples de prises en charge de patients à la CPM sont illustrés dans l'annexe 4.

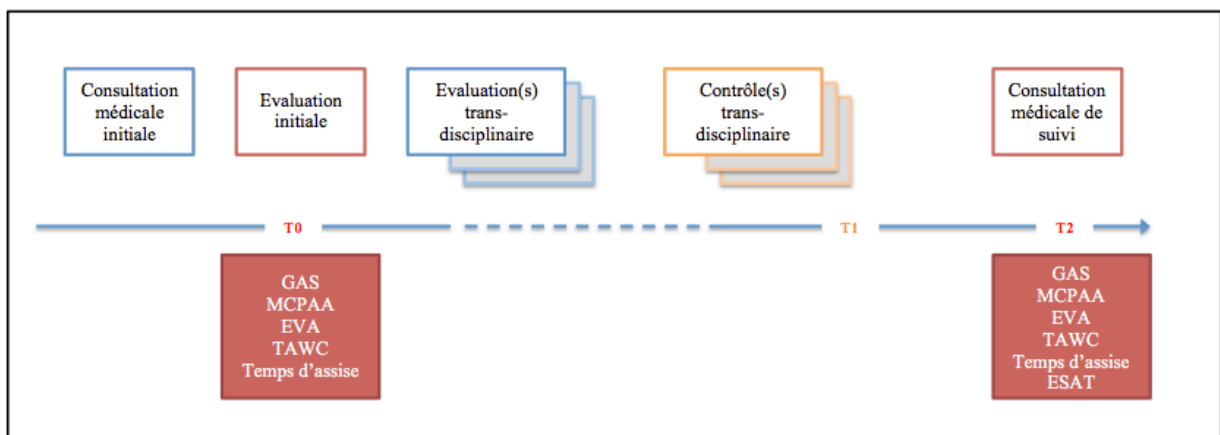


Figure N°42 : Protocole de l'étude

2.5. Analyse statistique

Les données sont extraites de la base Access de la CPM et/ou de l'interrogatoire lors de la consultation de suivi puis sont anonymisées.

Pour déterminer le type de répartition des données (qui suivent la loi normale ou non), nous réalisons un test de Shapiro-Wilk lorsque l'effectif est inférieur à 50 et un test de Kolmogorov-Smirnov lorsque l'effectif est supérieur à 50.

Des statistiques descriptives sont réalisées pour caractériser notre population de patients et leur parcours au sein de la CPM.

Pour évaluer l'impact de l'intervention de positionnement sur notre cohorte de patients, nous avons évalué la variation des différentes échelles réalisées entre T0 et T2.

Pour le score de GAS, les données du T-score ne suivent pas la loi normale : un test de Wilcoxon est réalisé pour comparer les T-scores à T0 et T2. La qualité de la réponse aux objectifs GAS est étudiée en fonction des différentes catégories d'objectifs. Une corrélation est recherchée par un test de Chi2 associé à une correction de Bonferroni.

Les données du score de MCPAA suivent la loi normale mise à part les données de l'évaluation à T2. L'évolution du contrôle postural est étudiée par un test de Wilcoxon sur le MCPAA. Nous voulons savoir si la variation de MCPAA entre T0 et T2 (exprimée en valeur absolue et en pourcentage) dépend du score de MCPAA à T0. Pour cela nous réalisons un test de corrélation de Pearson.

L'évolution des scores TAWC et EVA ainsi que du temps d'assise seront analysées par un test de Wilcoxon.

La corrélation entre la variation du score de MCPAA et le score de GAS est mesurée par un test de Spearman entre le MCPAA et le T-score. Nous étudions ensuite la corrélation entre la MCPAA et le résultat de la GAS selon chaque type d'objectifs. Pour cela, nous réalisons un t-test de Student pour données indépendantes entre la variation de la MCPAA et la qualité de la réponse à la GAS : N ou NR. Pour préciser l'impact de la posture sur la douleur, un test de corrélation de Spearman est réalisé entre le score de MCPAA à T0 et l'EVA et le TAWC à T0.

Pour identifier les caractéristiques spécifiques des patients ayant interrompu la prise en charge avant T1, nous étudions différents paramètres :

- L'âge,
- La pathologie,
- La présence de trouble cognitif,
- La présence d'une escarre active au début de la prise en charge,
- L'autonomie à la propulsion du FR,
- Le type de FR (manuel ou électrique),
- Le projet de la prise en charge au positionnement (POS ou FR + POS),
- La MCPAA à T0,
- l'EVA douleur et le temps d'assise à T0.

Un t-test pour variable indépendante ou un test de Mann-Whitney est réalisé pour les données continues. Un test de Chi2 est réalisé pour les variables binomiales.

Pour l'ensemble de ces tests, le seuil de significativité est défini par une p-value inférieure à 0,05. Lorsqu'un test statistique est significatif, le résultat est matérialisé sur le graphique correspondant par une étoile.

Les statistiques sont réalisées sur le logiciel SPSS, version 23.

3. RESULTATS

3.1. Description de la population

79 patients ont débuté une prise en charge à la Clinique du Positionnement et de la Mobilité (CPM) du CHU de Rangueil entre avril 2014 et mai 2016. Notre cohorte de patients contient 44 hommes (55,7%). La moyenne d'âge est de 52,29 ans (Ecart type : +/- 17,3 ; Minimum – Maximum : 20 – 88 ans).

3.1.1. Les pathologies

Les pathologies motivant une prise en charge à la CPM sont :

- Une lésion cérébrale acquise pour 20 patients (25,3%) dont :
 - o 9 accidents ischémiques constitués
 - o 5 hématomes intracérébraux
 - o 4 traumatismes crâniens
 - o 2 encéphalopathies post-anoxiques,
- Une pathologie médullaire pour 24 patients (30,4%) (dont 4 spina bifida),
- Une pathologie neuro-dégénérative pour 17 patients (20,3%) dont :
 - o 5 scléroses en plaques
 - o 2 maladies de Parkinson
 - o 2 atrophies multi-systématisées
 - o 3 dégénérescences cortico-basales
 - o 2 dégénérescences spino-cérébelleuses
 - o 1 ataxie de Friedreich
 - o 1 paralysie supra-nucléaire
 - o 1 leucodystrophie d'Alexander
- Une paralysie cérébrale pour 13 patients (16,5%),

- Une autre catégorie de pathologie pour 6 patients (7,6%) :
 - 2 pathologies orthopédiques (tumeur de l'épaule gauche chez une patiente hémiparétique droite, une fracture de l'extrémité du fémur entraînant une perte de la marche)
 - 2 pathologies neuro-musculaires (myopathie et poliomyélite)
 - 1 syndrome de Joubert,
 - 1 sclérose tubéreuse de Bourneville.

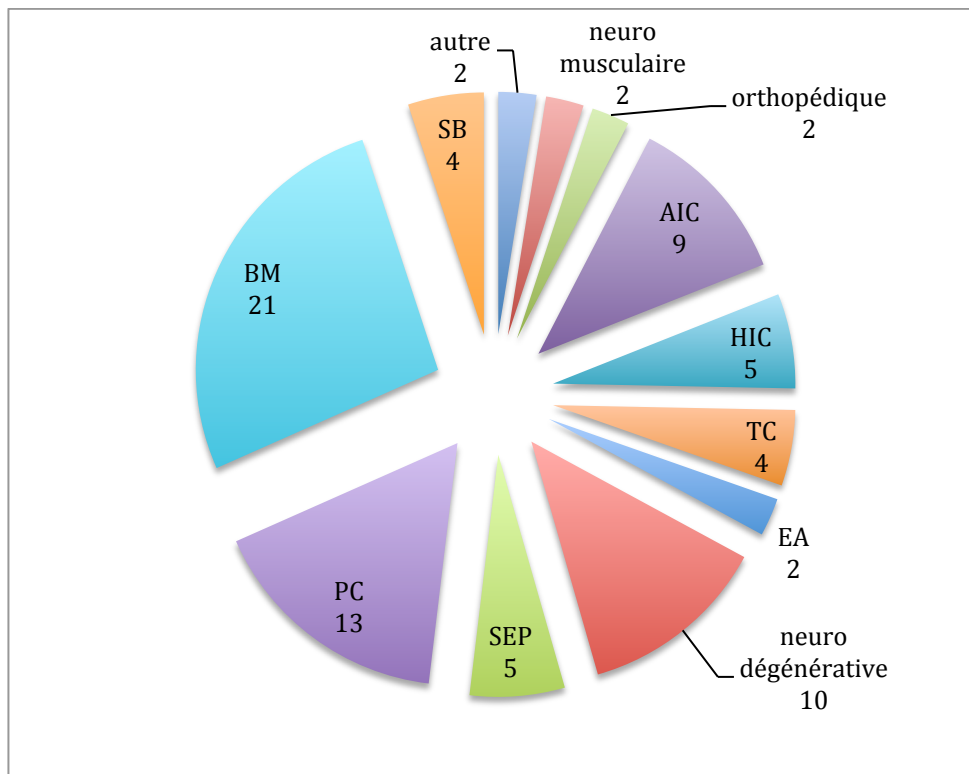


Figure N°42 : Différentes pathologies présentes dans notre cohorte de patients.
 (Abréviations : AIC = accident ischémique constitué, HIC = hématome intracérébral,
 TC = traumatisme crânien, EA = encéphalopathie anoxique, SEP = sclérose en plaques,
 PC = paralysie cérébrale, BM = blessé médullaire, SB = spina bifida)

3.1.2. Description clinique

43 patients (54,4%) présentent une tétraplégie, 18 (22,8%) une paraplégie, 15 (19%) une hémiplégie dont 7 une hémiplégie droite. 3 patients ne présentent pas de déficit moteur focalisé : 1 patient présente un syndrome parkinsonien sans déficit associé, 2 patients présentent des troubles de la marche fonctionnels (syndrome de glissement et maladie de Joubert).

52 patients (65,8%) ont une hypertonie spastique. 35 (44,3%) présentent des troubles cognitifs (trouble du langage, mnésique, attentionnel) et 12 (15,2%) des mouvements anormaux de type dystonies, spasmes, syndrome cérébelleux ou syndrome extrapyramidal.

Symptôme clinique		Effectif	Pourcentage (total : 78)
Moteur	Hémiplégie droite	7	8,9 %
	Hémiplégie gauche	8	10,1 %
	Paraplégie	18	22,8 %
	Tétraplégie	43	54,4 %
	Autres	3	3,8 %
	Spasticité	52	65,8 %
Cognitif		35	44,3 %
Mouvements anormaux		12	15,2 %

Tableau N°5 : Caractéristiques cliniques des patients

Les comorbidités qui influencent la prise en charge du positionnement ont été répertoriées.

33 patients (41,8%) ont un antécédent d'escarre. 16 patients (20,6%) présentent une plaie cutanée au début de la prise en charge à la CPM. 12 patients (15,2%) présentent une gêne respiratoire (dyspnée, infection pulmonaire récidivante et/ou assistance respiratoire). 35 patients (44,5%) ont des troubles de la déglutition (fausses routes, adaptation de la texture alimentaire).

61 patients (77,2%) présentent des troubles vésico-sphinctériens (TVS). Parmi ces patients, 48 (77,4%) ont des TVS non équilibrés (présence de fuites, infections récidivantes, etc.).

25 patients (31,6%) ont une pathologie rachidienne (scoliose, opérée ou non, ou cyphose dorsolombaire non réductible).

Comorbidité	Effectif	Pourcentage (total : 79 patients)
ATCD d'escarre	33	41,8 %
Escarre active	16	20,3 %
Gêne respiratoire	12	15,2 %
Troubles de la déglutition	35	44,3 %
Troubles vésico-sphinctériens	61	77,2 %
Non équilibré	48	77,4 %*
Pathologie rachidienne	25	31,6 %

Tableau N°6 : Effectifs et pourcentages des patients présentant des comorbidités.
(ATCD : antécédents) *total : 61 patients

L'équilibre assis est évalué par l'Echelle de Niveau de la Capacité de s'Asseoir de l'Adulte (ENCAA). Les résultats sont illustrés sur le tableau ci dessous.

Score ENCAA	Description	Effectif de patients (total : 50)
1	Incapable d'être positionné assis	0
2	Peut être positionné assis, ne peut maintenir la position	17
3	Capable de maintenir la position mais ne bouge pas	7
4	Capable de maintenir la position et de bouger dans sa base	5
5	Capable de maintenir la position et de bouger en dehors de sa base	7
6	Capable de bouger en dehors de sa position	10
7	Capable d'atteindre sa position assise optimale	4

Tableau N°7 : Répartition des scores ENCAA dans la cohorte de patients.

3.1.3. Description des capacités fonctionnelles

Dans notre cohorte de patients, 30 (38%) sont dépendants pour les activités de la vie quotidienne (principalement pour l'habillage, la toilette et la prise de repas). 30 (38%) nécessitent une aide partielle et 5 (6,3%) sont autonomes.

14 patients (17%) peuvent marcher sur un petit périmètre d'intérieur et 64 (81%) ont une incapacité totale à la marche. Aucun patient n'est autonome pour la marche.

42 patients (53,2%) nécessitent une aide totale pour la réalisation des transferts. 13 (16,5%) requièrent une aide partielle. 20 (25,3%) sont autonomes (avec ou sans aide technique) pour la réalisation de leur transfert.

Pour 20 patients (25,3%), la propulsion du fauteuil se fait par une tierce personne. 10 patients (12,7%) nécessitent une aide partielle pour la propulsion du fauteuil (par exemple pour les déplacements extérieurs ou sur terrain accidenté). 44 patients (55,7%) sont autonomes pour la propulsion du FR. Parmi les 44 patients, 22 utilisent un FRE.

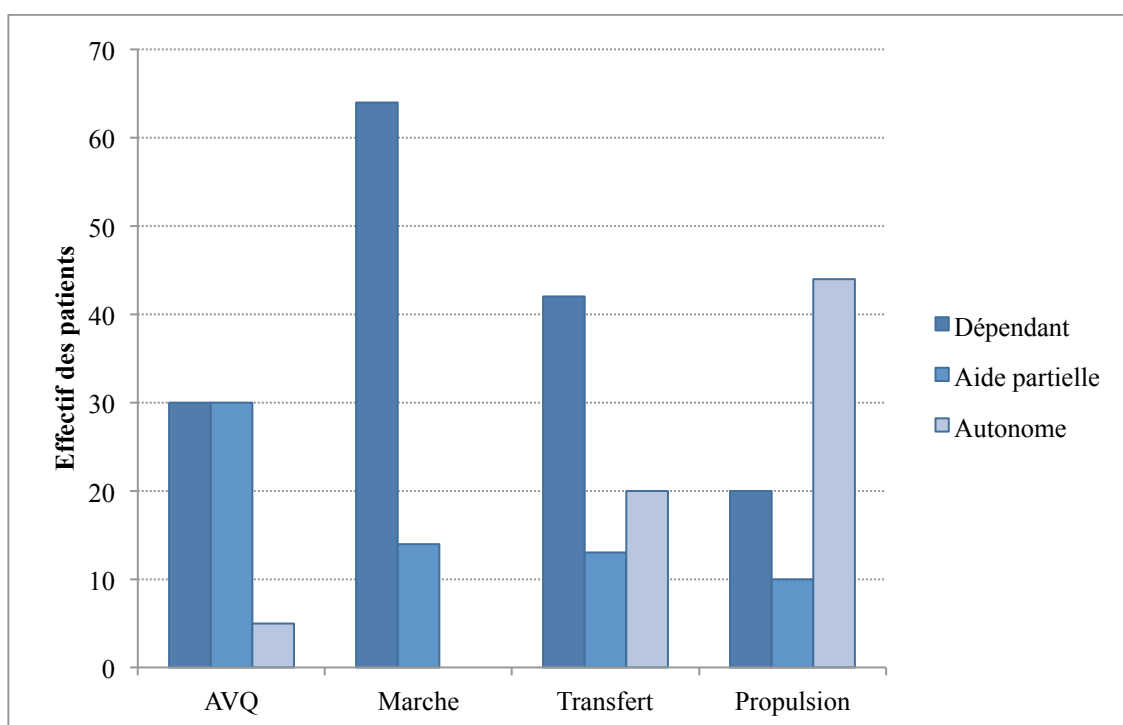


Figure N°43 : Capacités fonctionnelles des patients pour différentes activités de la vie quotidienne et l'utilisation du FR

50 patients utilisent un fauteuil roulant manuel (FRM) et 28 un FRE. 1 patiente n'a pas de fauteuil, mais a réalisé un positionnement sur mesure pour un fauteuil standard du domicile.

Dans cette population, 5 patients utilisent leur FR dans le cadre de leur activité professionnelle.

3.2. Prise en charge au sein de la CPM

3.2.1. Le parcours de soin

Sur les 79 patients qui ont débuté une prise en charge du positionnement, 36 souhaitent réaliser une modification du positionnement sur le fauteuil existant et 43 ont le projet de changer de FR dont 30 patients pour un FRM et 13 pour un FRE.

23 patients (29,1%) sont adressés par un médecin MPR, 12 (15,3%) par l'institution où ils vivent (Maison d'accueil spécialisé, Maison de retraite, Centre d'accueil des patients en état végétatif ou pauci-relationnel), 9 (11,3%) par un médecin d'une autre spécialité (neurologue, ORL, consultation multidisciplinaire de l'escarre), 3 (3,8%) par l'ergothérapeute de MDPH ou via Association des paralysés de France (APF), 1 par l'orthoprothésiste en charge du positionnement. 7 patients (8,9%) ont consulté à la CPM de leur propre initiative.

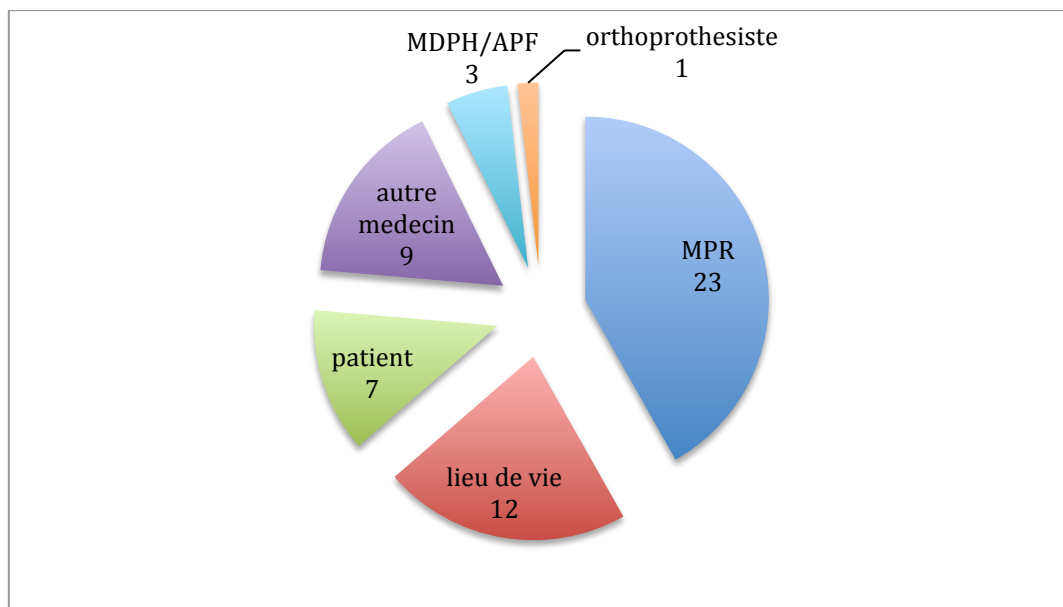


Figure N°44 : Les différents moyens d'accès à la CPM (APF = Association des Paralysés de France)

54 patients (68,1%) habitent dans le département de la Haute Garonne. 15 patients sont dans les autres départements de la région Midi-Pyrénées. 5 patients habitent en dehors de la Région Midi-Pyrénées : 2 dans le Lot et Garonne, 1 en Corrèze et 2 dans l'Aude.

Parmi les 79 patients à T0, 29 patients (36,7%) n'ont pas fini la prise en charge :

- 5 sont décédés,
- 8 ont poursuivi la prise en charge dans un autre centre plus proche de chez eux,
- 6 ont souhaité interrompre la prise en charge car trop longue ou trop compliquée,
- 4 ont refusé la réalisation du positionnement,
- 6 sont perdus de vue.

50 patients ont terminé la prise en charge. La durée moyenne de la prise en charge à la CPM (temps entre T0 et T1) est de 298,8 jours (min – max : 28 – 734 jours) soit en moyenne de 9 à 10 mois.

En moyenne, les patients bénéficient de 4,04 (+/- 1,6) consultations au cours de la prise en charge.

44 patients ont pu être évalués à 3 mois de la fin de la prise en charge (soit à T2). 6 ne se sont pas présentés à la consultation de suivi à 3 mois.

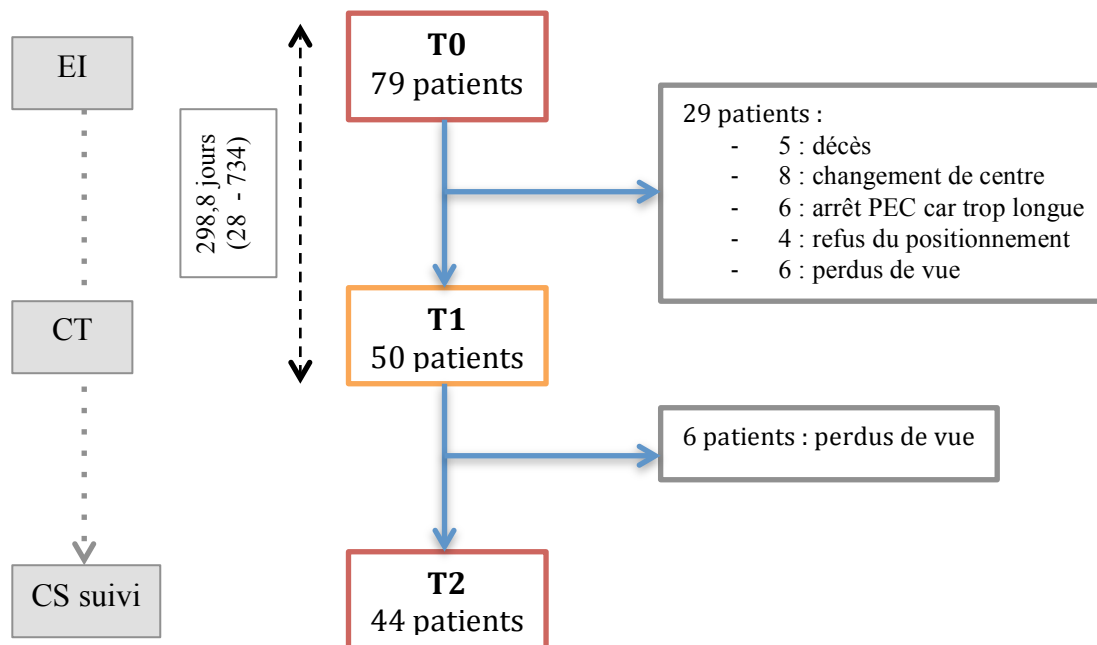


Figure N°45 : Parcours des patients au sein de la CPM
(Abréviations : EI = évaluation initiale, CT = dernier contrôle transdisciplinaire pour la validation du matériel prescrit, CS = consultation, PEC = prise en charge).

3.2.2. Le matériel acquis

Sur les 50 patients ayant terminé la prise en charge (T1), 18 (36%) ont bénéficié d'une modification du positionnement sur le fauteuil existant (groupe POS) et 32 (64%) ont changé de FR (groupe FR + POS) dont 23 (71,9%) FRM et 9 (29,1%) FRE.

39 patients (78%) ont bénéficié une prescription d'une assise modulaire et évolutive. Pour 10 patients (20%), un corset siège a été réalisé. 1 patiente a bénéficié d'un achat d'un FRE dont les réglages de l'assise et du dossier associés à un coussin ont permis d'obtenir un positionnement satisfaisant sans nécessiter de prescription de positionnement supplémentaire. La durée de la prise en charge est en moyenne de 324,45 jours (ET : +/-110,7) pour le groupe FR + POS et de 266,21 jours (ET : +/-256) pour groupe POS.

3.2.2.1. La satisfaction envers l'aide technique

La satisfaction envers l'aide technique et ses facteurs a été étudiée avec le questionnaire ESAT. 10 patients ont répondu au questionnaire. La moyenne est de 4,16/5 (ET : +/- 0,64), soit une satisfaction très correcte vis-à-vis du matériel acquis.

3.2.2.2. Le financement de l'aide technique

Le financement du matériel a été déterminé par une question ouverte à l'interrogatoire à T2. Nous avons obtenu 41 réponses (93,1%). Parmi ces patients, 40 ont reçu un financement par la caisse primaire d'assurance maladie (CPAM). 1 patiente ne l'a pas obtenu car seul des modifications des réglages de son système de positionnement déjà présent ont été réalisées, sans achat associé.

Pour 14 patients (34,1%), le financement de la CPAM a permis de rembourser l'ensemble du matériel acheté au cours de la prise en charge : 9 patients ont renouvelé leur FR et le positionnement dont 6 FRM et 3 FRE et 4 patients ont renouvelé seulement le positionnement. 9 patients ont bénéficié d'une assise modulaire et 4 d'un corset siège.

Pour 27 patients, le prix du matériel dépassait le taux de remboursement de la CPAM :

- 9 (33,3%) ont reçu un financement de la MDPH,
- 13 (48%) ont reçu un financement de la mutuelle,
- 2 (7,4%) ont reçu un financement d'autre fonds publique (Fond de compensation du handicap et AGEFIPH)
- 17 patients (62,9%) ont participé au financement de leur matériel.

3.3. Evaluation de l'impact de l'intervention

3.3.1. Le Goal Attainment Scale

76 patients ont défini des objectifs GAS. Pour 3 patients, aucun objectif n'a pu être établi. Ils font partis des patients perdus de vue avant T1.

3.3.1.1. Le T-score

Pour 76 patients, le T-score a pu être calculé à T0. La médiane est à 30 (Intervalle interquartile (IIQ) : +/- 4,81 ; Min – Max : 25 – 30). A T2, 42 de ces patients sont réévalués : la médiane est à 50 (IIQ : +/- 12,4 ; Min – Max : 30 – 68,61). En moyenne, le T-score augmente de 20 points (Min – Max : 0 – 43,42) par patient. La différence est statistiquement significative (Wilcoxon, $p < 0,0001$).

3.3.1.2. Objectifs GAS

A T0, nous avons défini 107 objectifs pour l'ensemble des patients. 45 patients ont ciblé un objectif. 31 patients en ont ciblé 2.

Parmi ces 107 objectifs :

- 35 sont des objectifs relatifs à une problématique d'inconfort ou de douleur
- 33 pour une sensation de posture inadaptée,
- 18 sont des objectifs fonctionnels (augmenter le périmètre de déambulation, augmenter le temps d'assise, autonomiser la propulsion du fauteuil, etc.),
- 21 répondent à une problématique médicale (guérison ou prévention des escarres, diminuer la fréquence des fausses routes au fauteuil, etc.).

71 objectifs ont été évalués à T2.

19 (26,7%) objectifs sont dans le groupe NON REPONDEURS (score de GAS à -1 ou -2).

52 objectifs sont dans le groupe REPONDEURS ce qui représente 73,2% des 71 objectifs réévalués à T2 et 48,6% des 107 objectifs déterminés à T0. Parmi les REPONDEURS, nous distinguerons 33 objectifs REPONDEURS ATTENDUS (score de GAS à 0) et 19 objectifs TRES BON REPONDEURS (score de GAS de +1 ou +2).

Il y a une corrélation significative entre le type d'objectif GAS et la qualité de la réponse à l'objectif (Chi2, $p = 0,009$): **les objectifs relatifs au ressenti postural sont significativement REPONDEURS en comparaison aux objectifs fonctionnels ou médicaux.**

Il n'y a pas de corrélation significative entre le type d'objectif et les Répondeurs attendus ou Très Bon Répondeurs (Chi2, $p = 0,471$).

Réponse	Type d'objectif				Total
	Confort	Posture	Fonctionnel	Médical	
Non Répondeur	5	2*	7	5	19
Répondeur	16	24*	7	5	52
Total (à T2)	21	26	14	10	71

Tableau N°8 : Répartition des différents types d'objectifs en fonction de la qualité de la réponse. *corrélation significative d'après le test de chi2

Répondeur	Type d'objectif				Total
	Confort	Posture	Fonctionnel	Médical	
Répondeur Attendu	12	13	4	4	33
Très Bon Répondeur	4	11	3	1	19

Tableau N°9 : Répartition des différents types d'objectifs en fonction de la qualité de la réponse parmi les répondeurs

3.3.2. La MCPAA

Le score de MCPAA est évalué pour 68 patients à T0. La moyenne est de 16,7/56 (Ecart Type (ET) : +/- 7,9). A T2, la MCPAA a été réalisée pour 43 patients : la médiane est de 5/56 (IIQ : +/- 9). La patiente qui n'a pas nécessité de positionnement spécifique sur le FRE a un score de MCPAA à 0 à T0 et T2.

En moyenne, la MCPAA diminue de 10,3 points (ET : +/- 6,3) par patient. La MCPAA s'améliore en moyenne de 61,5 % (ET : +/- 43,7). La différence est statistiquement significative (Wilcoxon, $p < 0,0001$).

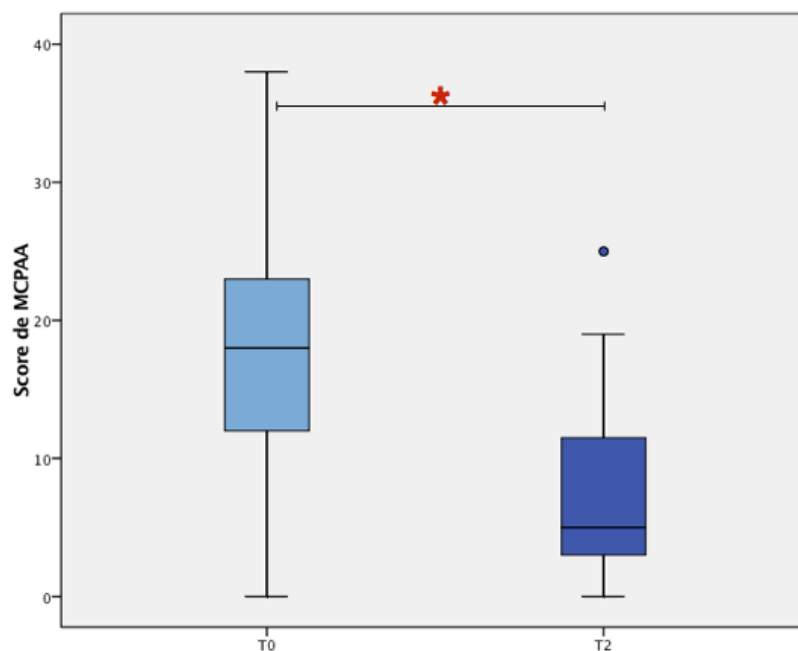


Figure N°46: Représentation par boxplot des données du score de MCPAA à T0 et T2.

L'amélioration du score MCPAA dépend t-elle du niveau initial de MCPAA ?

Nous représentons sur le graphique suivant l'amélioration, exprimée en valeur absolue et en pourcentage, pour chaque patient en fonction du score initial de MCPAA.

Il y a une corrélation entre la variation en valeur absolue du score de MCPAA et le score initial de MCPAA (Pearson, $p < 0,001$, $Rho = 0,596$) : pour les patients ayant un score de MCPAA élevé à T0, la variation du score de MCPAA est significativement plus élevée que pour les patients ayant un score initialement bas. Cette corrélation n'est pas retrouvée pour la variation exprimée en pourcentage (Pearson, $p = 0,95$, $Rho = 0,01$).

La variation de la MCPAA exprimée en pourcentage reflète donc l'importance de la variation posturale après l'intervention, de manière indépendante du score initial de MCPAA. L'utilisation des pourcentages permet d'évaluer l'impact de la variation posturale sur les autres critères quelque soit l'importance d'un trouble postural initial.

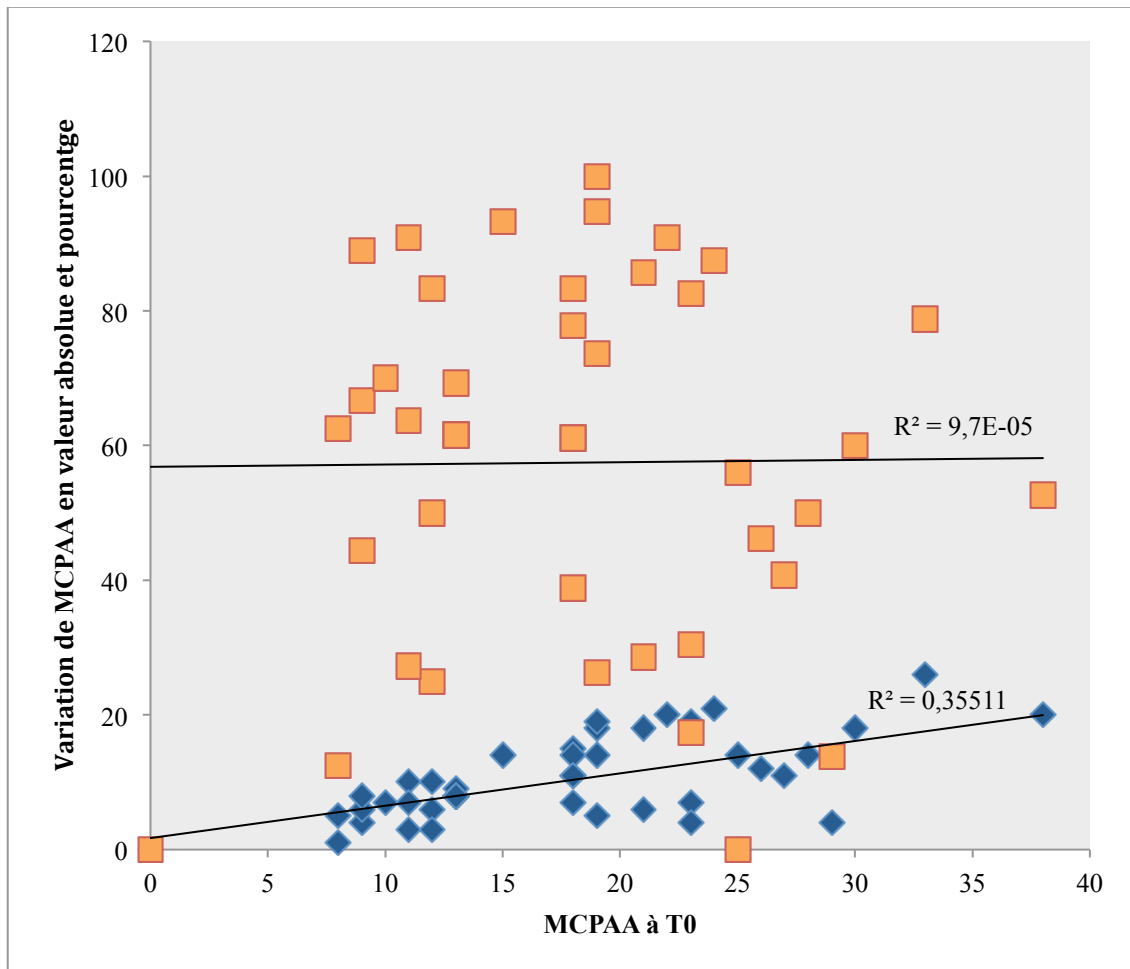


Figure N°47 : Représentation graphique de la variation de la MCPAA en valeur absolue (bleu) et pourcentage (orange) en fonction de la valeur initiale de MCPAA. Courbe de tendance linéaire (en noir) pour la variation de la MCPAA en valeur absolue et en pourcentage

3.3.3. Confort, douleur et temps d'assise

3.3.3.1. Le TAWC

Le TAWC se compose de deux scores : le General Discomfort Score (GDS) et le Discomfort Intensity Score (DIS).

A T0, le score de GDS a été réalisé avec 40 patients. La médiane est de 67,5/91 (IIQ : +/- 27). A T2, 22 évaluations sont réalisées avec une médiane de 32,5/91 (IIQ : +/- 25). L'évaluation à T0 et T2 a été réalisée pour 18 patients : le score diminue en moyenne de -36 (+/- 35) points par patient. Cette différence est statistiquement significative (Wilcoxon, $p=0,001$).

A T0, le score de DIS a été réalisé avec 41 patients. La médiane est de 39/88 (IIQ : +/- 24,5). A T2, 21 évaluations sont réalisées avec une médiane de 16/88 (IIQ : +/- 16,8). L'évaluation à T0 et T2 a été réalisée pour 18 patients : le score diminue en moyenne de 20,7 (+/- 30,5) points par patient. Cette différence est statistiquement significative (Wilcoxon, $p=0,001$).

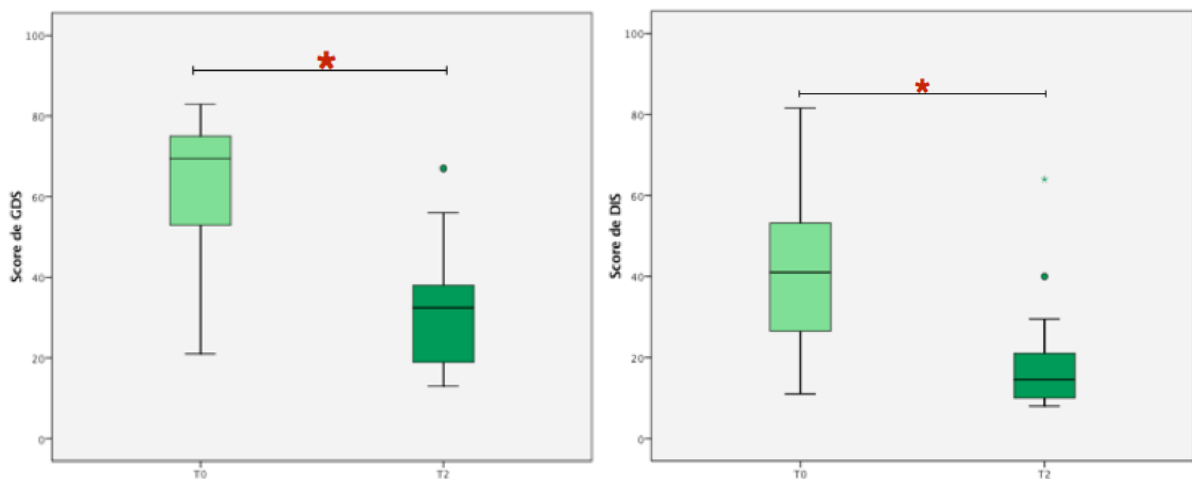


Figure N°48 : Représentation par boxplot des scores de GDS (à gauche) et du DIS (à droite) à T0 et T2.

3.3.3.2. Les échelles numériques

Lors de l'évaluation initiale, 67 patients ont chiffré **la douleur** en position assise sur leur FR sur une échelle numérique de 0 à 10. Parmi ces patients, 21 déclarent n'avoir aucune douleur (EVA = 0).

Pour les 46 autres patients, la médiane de l'EVA de 6/10 (IIQ : +/- 4,13). 14 patients se plaignent de douleur au niveau du rachis lombaire, 12 au niveau du rachis thoracique ou cervical, 11 au niveau du bassin, 8 en regard des membres inférieurs et 6 aux niveaux des membres supérieurs. 2 patients décrivent d'autres localisations douloureuses (poly-arthralgies et douleurs abdominales)

A T2, 26 de ses 46 patients ont de nouveau évalué leur douleur sur le nouveau positionnement. La médiane est de 2,5/10 (+/- 4,67). Cette variation est statistiquement significative (Wilcoxon, $p < 0,0001$).

Parmi les patients ayant une EVA à 0 initialement, seul 1 patient estime que la douleur a augmenté à 1,5/10 à T2.

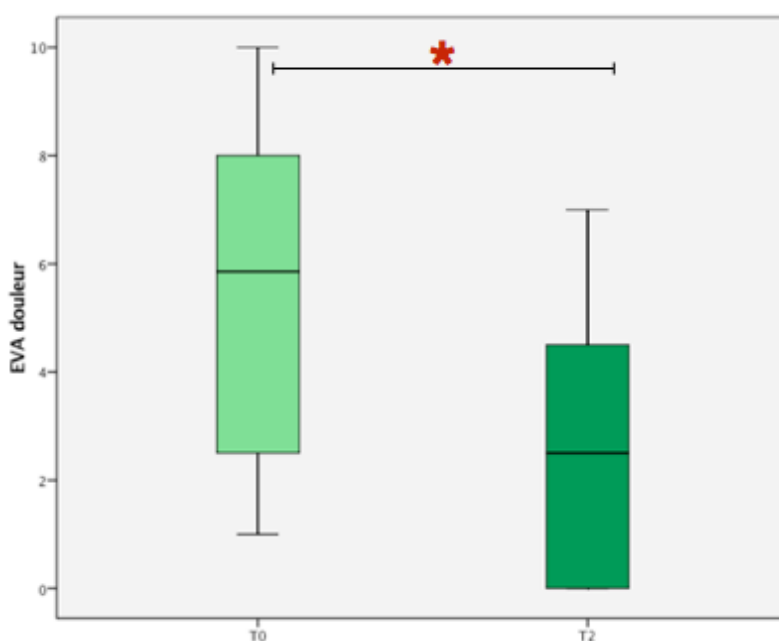


Figure N°49 : Représentation par boxplot des scores de l'EVA douleur à T0 et T2.

L'évaluation de la gêne ressentie pour **la déglutition** a été réalisée pour 50 patients à T0 dont 25 patients ne déclarant aucune gêne (Echelle numérique (EN) = 0) à T0 et T2. Parmi les 25 patients ressentant une gêne à la déglutition en position assise, la médiane est de 4,6/10 (IQQ : +/- 6,3) à T0. A T2, 16 patients sont évalués. La médiane est de 5 (IIQ : +/- 6,3). Cette différence n'est pas significative (Wilcoxon, $p = 0,45$).

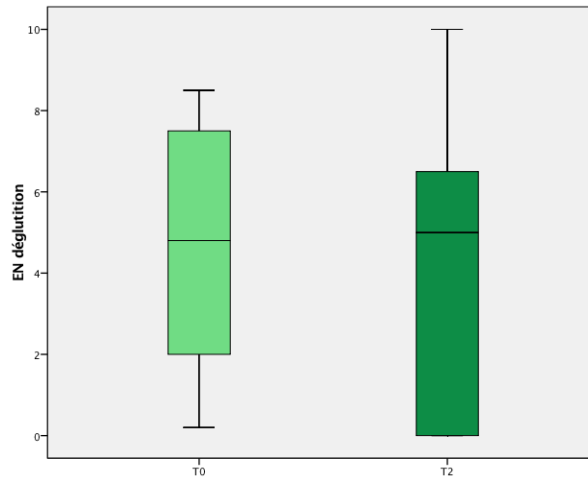


Figure N°50 : Représentation par boxplot des scores d'EN de la gêne liée aux troubles de déglutition en position assise à T0 et T2

L'évaluation de la gêne ressentie pour **la respiration** a été réalisée pour 49 patients à T0 dont 27 patients ne décrivent pas de gêne (EN = 0) à T0 ni T2. Parmi les 22 autres patients, la médiane est de 2,8 (+/-3) à T0. 11 patients sont réévalués à T2. La médiane est de 0 (+/- 2,5). En moyenne, la diminution par patient est de 1,8 (+/- 1,9). Cette différence est statistiquement significative (Wilcoxon, $p = 0,005$).

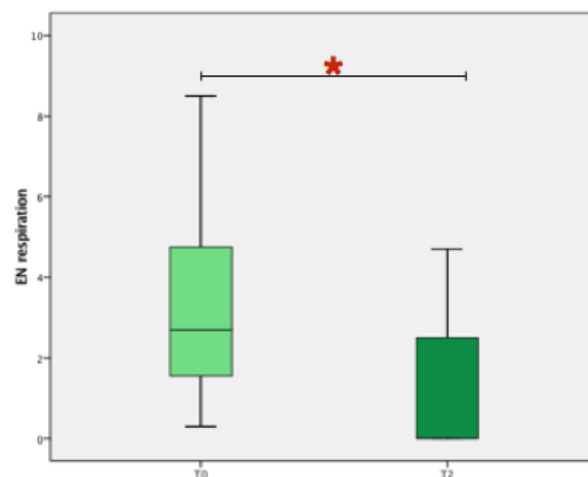


Figure N°51 : Représentation par boxplot des scores de l'EN de la gêne liée aux difficultés respiratoires en position assise à T0 et T2.

L'évaluation de la gêne liée **aux troubles du transit** a été réalisée chez 49 patients à T0 dont 19 patients estiment ne pas avoir de gêne (EN = 0) à T0 et T2. Parmi les 30 patients présentant une gêne liée au transit en position assise, la médiane est de 6,25 (IIQ : +/- 2,7) à T0. 17 patients sont évalués à T2 : la médiane est 1 (IIQ : +/- 6). La diminution de l'EN pour le transit est en moyenne de 3,06 (ET : +/- 3,7) par patient. Cette différence est statistiquement significative (Wilcoxon, $p = 0,008$).

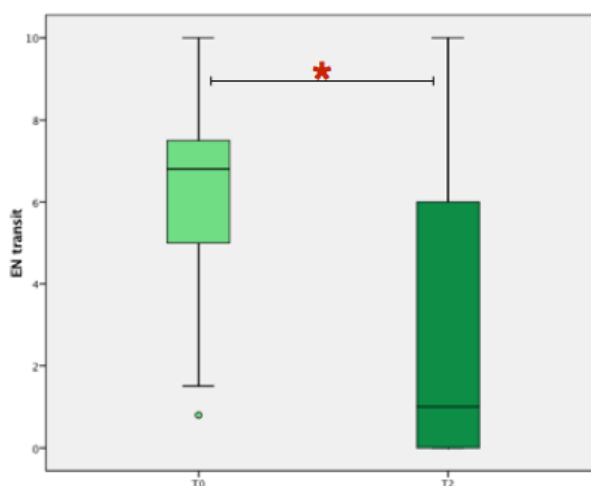


Figure N°52 : Représentation par boxplot des scores de l'EN de la gêne liée aux troubles du transit en position assise à T0 et T2.

3.3.3.3. Le temps d'assise

Le temps d'assise est évalué chez 66 patients à T0. La moyenne est de 9,35 heures par jour (ET : +/- 4,09). Après l'intervention (T2), le temps d'assise est évalué avec 40 patients. La moyenne est de 9,65 heures par jour (ET : +/- 4,27). Pour chaque patient, la médiane de l'amélioration du temps d'assise est de 0 heure (IIQ : +/- 1h). Cette variation n'est pas significative (t-test, $p = 0,733$).

6 patients ont diminué leur temps d'assise au fauteuil après l'intervention de positionnement pour différentes raisons :

- Fauteuil non adapté à l'environnement intérieur,
- Contraintes liées à l'organisation du lieu de vie (maison de retraite),
- Majoration des troubles du comportement,
- Amélioration des troubles de la marche d'origine fonctionnelle,
- Conseil médical de diminuer le temps d'assise suite à une escarre.

Le tableau N°10 résume les résultats des différents scores réalisés à T0 et T2.

Score	T0			T2			T2 - T0		
	Effectif	Médiane (IIQ)	Min - max	Effectif	Médiane (IIQ)	Min - max	Effectif	Différence	p-value
T-score	76	30 (4,81)	25 - 30	42	50 (12,4)	30 - 68,61	42	20 (11,39)	< 0,001
MCPAA (/56)	68	16,7 (7,9)	0 - 38	43	5 (9)	0 - 25	43	-10,3 (6,3)	< 0,001
GDS (/91)	40	67,5	21 - 88	22	32,5 (25)	13 - 67	18	-36 (27)	0,001
DIS (/88)	41	39 (24,5)	11 - 83	21	16 (16,8)	8 - 64	18	-20,7 (30,5)	0,001
EVA douleur (/10)	46	6 (4,13)	1 - 10	26	2,5 (4,67)	0 - 7	26	-2,21 (3)	< 0,001
EN déglutition (/10)	25	4,6 (6,3)	0,2 - 9,1	16	5 (6,8)	0 - 10	16	-0,1 (1,75)	0,45
EN respiration (/10)	22	2,8 (3)	0,2 - 8,5	11	0 (2,5)	0 - 4,7	11	-1,8 (1,9)	0,005
EN transit (/10)	30	6,25 (2,7)	0,8 - 10	17	1 (6)	0 - 10	17	-3,06 (3,7)	0,008
Temps d'assise (h/j)	66	9,352 (4,09)	0,7 - 16	40	9,65 (4,27)	0 - 17	40	0 (1)	0,733

Tableau N°10: Synthèse des résultats des différents scores étudiés à T0 et T2.

La différence T2/T0 est exprimée par la médiane. Le test de Wilcoxon est réalisé pour calculer la p-value (sauf pour le temps d'assise où un t-test est réalisé)

(Abréviation : h/j = heures par jour)

3.4. Corrélation entre la posture assise et la réponse aux objectifs GAS

3.4.1. Corrélation entre le score de MCPAA et le T-score

Il n'y a pas de corrélation entre la variation du T-score et la variation de la MCPAA quelle soit exprimée en pourcentage (Spearman, $p = 0,488$, $Rho = 0,11$) ou en valeur absolue (Spearman, $p = 0,93$, $Rho = -0,015$).

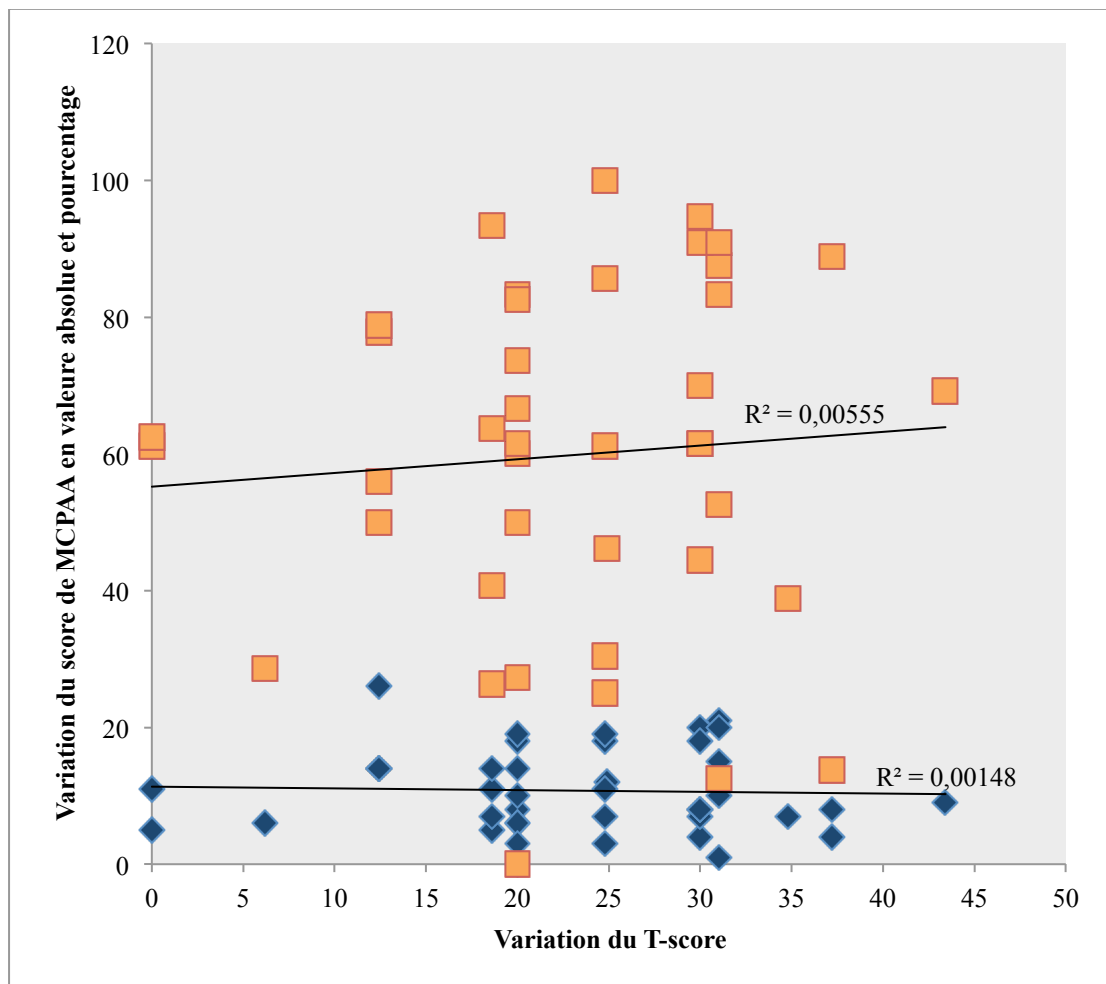


Figure N°53 : Représentation graphique de la variation de score de MCPAA exprimée en valeur absolue (bleu) et en pourcentage (orange) en fonction de la variation du T-score. Courbe de tendance linéaire (en noir) pour la variation de la MCPAA en valeur absolue et en pourcentage

3.4.2. Corrélation en fonction des différentes catégories d'objectifs GAS

3.4.2.1. Les objectifs relatifs au ressenti postural

Nous souhaitons connaître s'il existe une corrélation entre les scores de la MCPAA et la réponse aux objectifs relatifs au ressenti postural. Cela permet d'étudier la corrélation entre une évaluation objective (MCPAA) et une évaluation subjective (GAS).

Existe – t – il une différence du niveau de MCPAA initial entre les patients ayant une demande posturale et ceux qui n'ont pas exprimé cette plainte ?

32 patients (40%) ont formulé un objectif relatif à leur ressenti postural à T0.

Le score de MCPAA moyen est de 19,07 (ET : +/- 7,9) pour les patients ayant une demande d'amélioration du ressenti postural et de 14,84 (ET : +/- 7,5) pour les autres patients. Cette différence est statistiquement significative (t-test, $p = 0,029$).

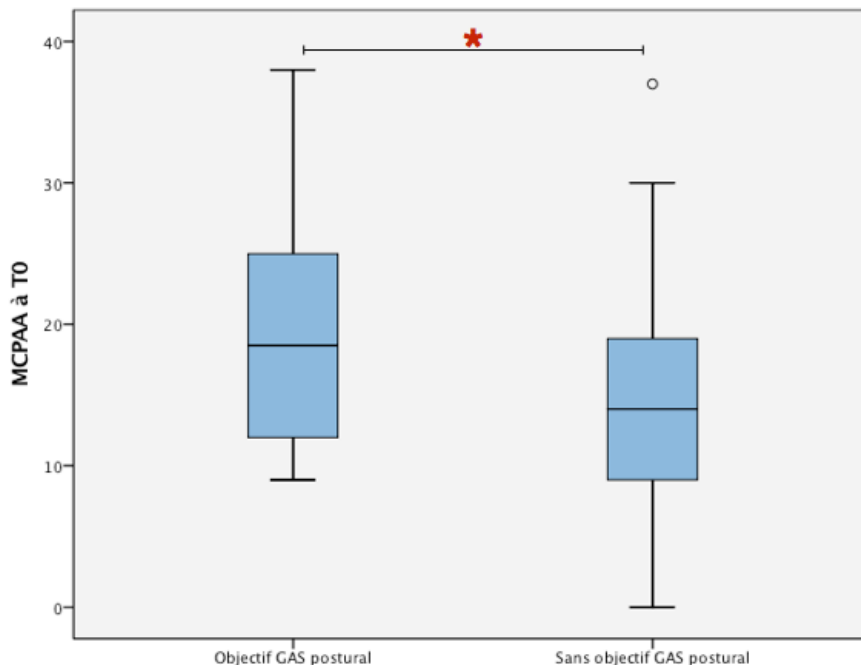


Figure N°54 : Représentation par boxplot des données de MCPAA à T0 pour les patients ayant une demande posturale (à gauche) et les autres patients (à droite).

La variation de MCPAA est-elle plus importante chez les patients REPONDEURS que les NON REPONDEURS ?

26 de ces 32 objectifs (81,25%) ont été évalués à T2. 2 sont NON REPONDEURS (NR). 24 sont REPONDEURS (R) et ressentent avoir atteint l'objectif souhaité. Parmi les patients R, 13 sont REPONDEURS ATTENDUS (RA) et 11 TRES BONS REPONDEURS (TBR).

L'analyse de la variation de MCPAA en fonction de la catégorie de réponse à la GAS sur l'objectif postural ne peut être étudié entre les NR et R au vu du faible effectif de NR (seulement 2 patients, dont 1 pour lequel la MCPAA n'a pu être réalisée à T2).

Nous pouvons cependant étudier la différence de variation de MCPAA entre les patients RA et TBR. Au vu de nos résultats précédents, nous utiliserons l'expression de la MCPAA en pourcentage.

Pour les RA, l'amélioration du score de MCPAA est en moyenne de 56,3 % (ET : +/- 30,6%). Pour les TBR, l'amélioration du score de MCPAA est en moyenne de 71,6 % (ET : +/- 18,4%). L'amélioration du score de MCPAA ne varie pas de manière significative entre les groupes de patients RA et TBR (t-test, $p = 0,164$)

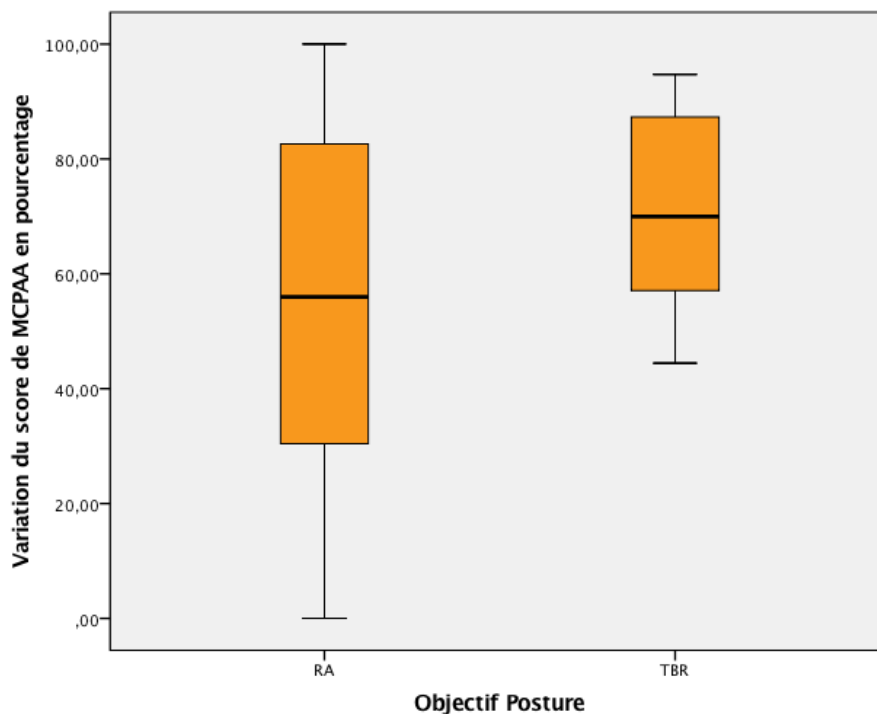


Figure N°55 : Représentation par boxplot de la variation de MCPAA en pourcentage pour les groupes de patients RA et TBR aux objectifs GAS relatif à la posture.

3.4.2.2. Les objectifs relatifs au confort

32 patients (40%) ont défini un objectif relatif au confort. Parmi ces patients, 21 (65,6%) ont été réévalués à T2 : 16 sont R (score de GAS à 0 ou plus) et 5 sont NR. L'amélioration de la MCPAA pour les R est en moyenne de 58,7% (ET : +/- 28,9). Elle est de 66,3% (ET : +/- 19,9) pour les NR. Cette différence n'est pas significative (t-test, $p = 0,631$). Les variations de l'EVA douleur et du TAWC (DIS et GDS) ne sont pas statistiquement différentes entre les R et les NR.

Pour évaluer la participation du trouble postural assis sur le ressenti de la douleur, nous souhaitons savoir s'il existe une corrélation à T0 entre le score de MCPAA et la sensation de douleur et d'inconfort.

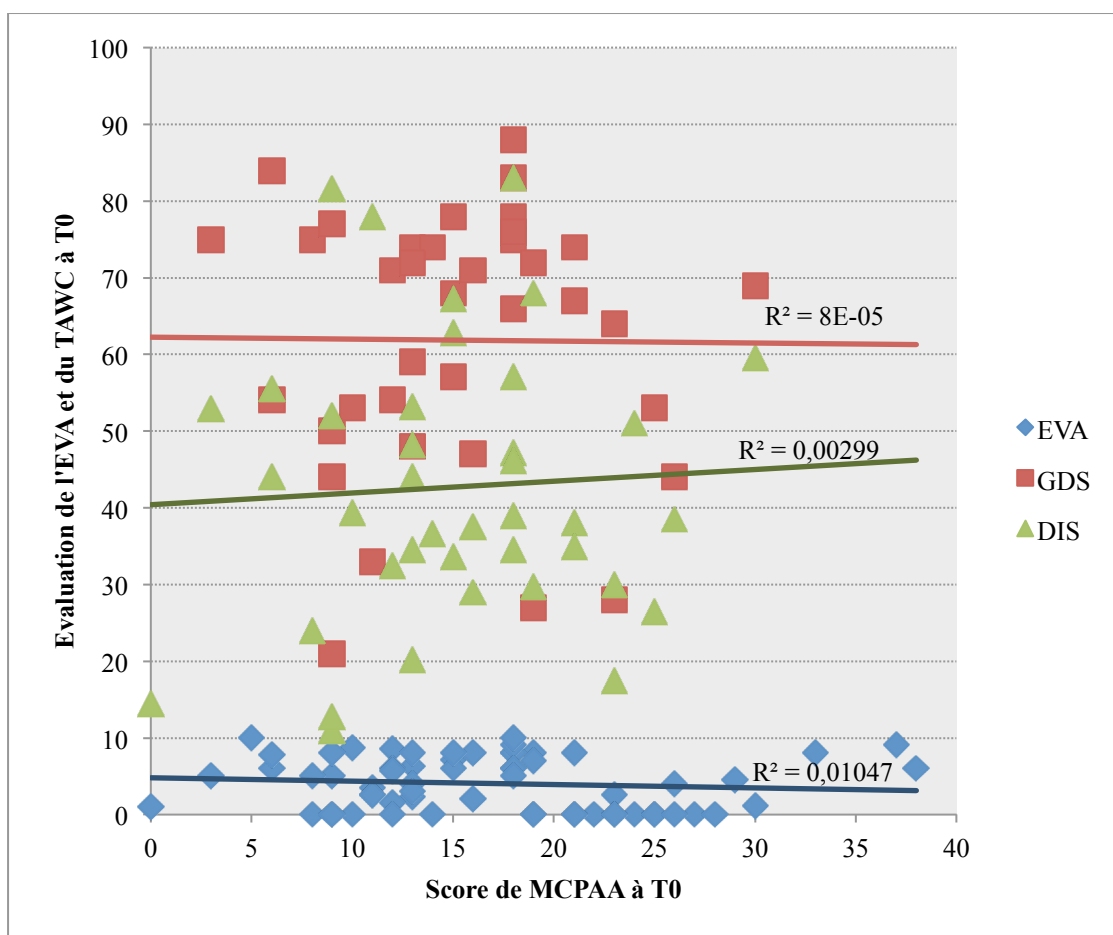


Figure N°56 : Représentation graphique des scores de l'EVA et du TAWC (décomposé en GDS et DIS) à T0 en fonction du score de MCPAA à T0.

Il n'y a aucune corrélation entre le score initial de MCPAA et l'évaluation de la douleur par l'EVA (Spearman, $Rho = -0,157$ et $p = 0,223$) ni entre le score initial de MCPAA et l'évaluation du confort (Spearman, $Rho = -0,018$ et $p = 0,914$ pour le GDS ; $Rho = 0,022$ et $p = 0,896$ pour le DIS).

3.4.2.3. Les objectifs fonctionnels

17 patients ont défini un objectif fonctionnel. 13 patients (76,3%) ont été évalués à T2. 7 sont NR et 6 R. La variation de MCPAA est de 50% (ET : +/- 35,06) dans le groupe des NR et de 60% (ET : +/- 73,78) pour le groupe des R. Cette différence n'est pas significative (t-test, $p = 0,935$).

3.4.2.4. Les objectifs médicaux

Pour 17 patients, un objectif médical a été défini. 10 (58,8%) ont été réévalués à T2 : 5 sont R et 5 sont NR. L'amélioration de la MCPAA pour les R est en moyenne de 56,4% (+/- 20,92). Elle est de 47,9% (+/- 45,8) pour les NR. Cette différence n'est pas significative (t-test, $p = 0,69$).

3.5. Facteurs influençant la prise en charge entre T0 et T1

Afin d'analyser les raisons des arrêts de prise en charge au sein de la CPM, nous souhaitons savoir s'il existe une différence entre les patients ayant interrompu la prise en charge et ceux ayant terminé la prise en charge.

Pour rappel, un test de Chi2 est réalisé pour les données binomiales et un t-test pour les valeurs continues (pour l'âge, un test de Mann-Whitney est réalisé car les données ne suivent pas la loi normale).

Parmi les différentes caractéristiques étudiées et résumées dans le tableau suivant, on retiendra deux variables :

- La présence ou non d'une escarre active : les patients sans escarre au début de la prise en charge ont majoritairement terminé la prise en charge, en comparaison des patients avec une escarre active (Chi 2, $p = 0,046$),
- Le projet de positionnement : les patients choisissant de changer le FR et le système de positionnement (FR + POS) ont majoritairement terminé la prise en charge, contrairement aux patients souhaitant réaliser seulement un positionnement sur leur FR (POS) (Chi2, $p = 0,025$).

Caractéristiques		PEC T0 - T1		p-value
		interruption	complète	
Effectif total		29	50	-
Age		55 (28)	50 (29)	0,393
Pathologie	Lésion cérébrale acquise	7	13	0,165
	Neuro-dégénérative	9	7	
	Paralysie cérébrale	2	11	
	Blessé médullaire	10	14	
	Autres	1	5	
Déficit cognitif (O/N)		12/15	23/27	0,896
Escarre active (O/N)		9/18	7/43	0,046
Propulsion FR	Dépendant	7	13	0,142
	Aide partielle	1	9	
	Autonome	19	25	
Type de FR (M/E)		18/11	32/17	0,773
Projet (POS/FR+POS)		18/11	18/32	0,025
MCPAA T0 (/56)		14,75 (7,9)	17,52 (7,9)	0,194
EVA douleur T0 (/10)		6,6 (2,3)	5,4 (2,6)	0,129
Temps assis T0 (h/j)		8,5 (4,69)	9,7 (3,7)	0,285

Tableau N°11 : Synthèse des caractéristiques des patients selon qu'ils aient fini ou interrompu leur prise en charge entre T0 et T1.

(Abréviations : O/N = oui/non, M/E = manuel/électrique)

3.6. Synthèse des résultats

L'intervention de positionnement assis réalisée à la CPM de Ranguel permet :

- De répondre aux objectifs fixés en amont, majoritairement pour les objectifs relatifs au ressenti postural en comparaison aux objectifs médicaux et fonctionnels,
- Une amélioration de la posture assise,
- Une diminution de la douleur, de l'inconfort, la gêne ressentie pour la respiration et les troubles du transit, mais une absence d'amélioration pour la gêne liée aux troubles de la déglutition.

Il n'y a pas de corrélation entre l'amélioration de la posture et la réponse aux objectifs fixés, que ce soit avec le score total ou l'analyse en fonction des différents types d'objectifs.

L'absence d'escarre et le changement du FR associé à un nouveau positionnement semblent être des facteurs favorisant le suivi complet de la prise en charge.

4. DISCUSSION

4.1. Les limites de l'étude

4.1.1. La population

Environ 95% des patients de notre cohorte présentent une pathologie neurologique. Cela est lié au recrutement et au domaine de compétence développé dans le service de Médecine Physique et Réadaptation à Toulouse sur la rééducation neurologique. Ces chiffres sont cohérents avec les données récentes de la littérature.

Dans les études décrivant l'activité d'une clinique du positionnement, réalisées dans les années 90, la population est principalement représentée par des enfants porteurs d'une myopathie ou d'une paralysie cérébrale. Dans les études plus récentes, **les patients adultes pris en charge pour une intervention de positionnement présentent dans la majorité une pathologie neurologique** : dans la cohorte de patients de Samuelson en 2001 (52), les patients les plus représentés sont les blessés médullaires (63%), suivis de 18 % de patients porteurs d'une SEP, 10,5% présentant un accident vasculaire cérébral (AVC) et 10,5% une paralysie cérébrale. Dans la cohorte de Harris en 2008 (98), sur les 31 patients inclus, 10 présentent une lésion médullaire, 8 une SEP, 2 une paralysie cérébrale, 1 un AVC, 3 une pathologie orthopédique (ostéoporose ou arthrose) et 8 une autre pathologie neurologique (Guillain barré, Parkinson, traumatisme crânien, etc.). Dans la cohorte de Dolan (139), deux pathologies sont majoritairement représentées : la paralysie cérébrale (48%) et la SEP (20,5%). Les pathologies des 30% restants ne sont pas précisées.

Notre cohorte semble être représentative de la population que nous prenons en charge dans le service et en consultation, avec cependant un faible effectif de patients présentant une sclérose en plaques (SEP). Seuls 5 patients ont été pris en charge dont 3 ont poursuivi la réalisation du positionnement dans un autre centre, 1 a stoppé la prise en charge pour refus du positionnement et 1 car la prise en charge était trop longue. Cependant, actuellement, 19 patients sont en cours de prise en charge.

Les patients présentent dans l'ensemble des déficits neurologiques sévères : 54% de tétraplégies spastiques et 44% de troubles cognitifs. **La présence de trouble cognitif limite la participation à certaines évaluations réalisées dans ce protocole, notamment pour établir les objectifs GAS, réaliser l'ESAT ou le TAWC.**

Parmi les comorbidités, nous soulignons que 40 % des patients présentent un antécédent d'escarre (et 20% une escarre active). Ce chiffre est en accord avec les données de la littérature : l'incidence de survenue d'une escarre chez les patients utilisateurs d'un FR depuis plus de 10 ans oscille entre 40 et 58% (32,62). 77% des patients présentent des troubles vésico-sphinctériens dont plus de deux tiers qui ne sont pas équilibrés. Cela témoigne de la fragilité de notre population de patients.

Le nombre de sujets (79 patients) est relativement faible pour un recrutement sur deux ans d'activité. Cependant, nous avons évalué l'activité sur les deux premières années de son fonctionnement. Cette prise en charge nécessite un temps de formation des professionnels. Avec l'expérience, le nombre de patients pris en charge par an devrait suivre une courbe ascendante.

Le manque de puissance de notre étude ne nous permet pas d'étudier les caractéristiques des patients NON REPONDEURS à l'objectif relatif au ressenti postural.

4.1.2. Les outils d'évaluations

Nous avons déterminé 1 ou 2 objectifs par patient ce qui est faible. Dans l'étude de Fuchs (116) prenant en charge le positionnement assis des patients âgés en institution, 107 objectifs ont été déterminés pour l'ensemble des 42 patients soit environ 4 objectifs par patient. Dans l'étude de Samuelson (52), 97 objectifs sont définis pour un total de 38 patients soit environ 2,5 objectifs par patient.

Les objectifs permettent d'évaluer l'impact de l'intervention par rapport aux attentes et besoins du patient. Un faible nombre d'objectifs peut sous-estimer les besoins des patients et ainsi biaiser notre évaluation de l'impact de l'intervention.

Cependant, la description de chaque objectif de manière précise est parfois difficile du fait des troubles cognitifs des patients.

Nous avons montré que l'intervention de positionnement permet de répondre aux objectifs GAS en calculant le T-score. En théorie, le T-score permet de normaliser les données pour faciliter l'analyse statistique. Cependant, nos données du T-score à T0 et T2 ne suivent pas la loi normale. Cela peut s'expliquer par le faible nombre d'objectifs par patient (1 voir 2) et l'absence de pondération des objectifs. En effet, le calcul du T-score se résume à la somme des scores des objectifs GAS divisée par la pondération qui est égale à 1 si le patient n'a qu'un objectif ou 1,6 si le patient a deux objectifs. **L'intérêt de l'utilisation du T-score dans ce contexte est discutable (101).**

L'évaluation des objectifs médicaux ou fonctionnels est parfois soumise à la subjectivité du patient ou du thérapeute. Cela peut favoriser une surestimation des réponses à T2. Sprigle (90) souligne qu'il existe peu d'échelles qui permettent une évaluation objective des capacités fonctionnelles des patients en FR alors que cela est probablement l'objectif le plus important d'une intervention de positionnement. Dans la littérature scientifique, il y a quelques échelles validées :

- Assistive Technology Outcome Measure (ATOM) ou Functional evaluation in a Wheelchair FEW) qui permettent d'évaluer par un questionnaire les capacités fonctionnelles du patient (98). L'évaluation est spécifique mais dépend de la déclaration du patient,
- Transfert Assessment Instrument (95) qui propose une évaluation quantitative et objective de la technique du transfert du patient. Ce score est validé seulement en anglais,
- Functional Tests for Persons who Self-Propel a Manual Wheelchair qui permet d'évaluer les capacités de propulsion du patient. Ce score est validé en anglais pour les patients blessés médullaires (96).

Les deux principaux objectifs médicaux sont : diminuer le risque de survenue d'escarre et diminuer la fréquence des fausses routes au FR. Une évaluation objective nécessiterait, dans le premier cas, une mesure de la pression d'interface par une nappe de pression et une vidéo-radioscopie dans le deuxième cas. Ces deux outils ne sont pas disponibles dans le service actuellement.

Nous n'avons pas relevé le nombre d'années d'utilisation de fauteuils roulants ni le nombre de fauteuils déjà utilisés. Pousada (39) a démontré que ces paramètres sont corrélés à :

- La compétence du sujet pour la manipulation du fauteuil,
- L'adaptabilité du sujet à la station assise prolongée,
- L'estime de soi et à l'acceptation du handicap.

Les patients utilisateurs de FR depuis plusieurs années s'adapteraient plus facilement à un nouveau fauteuil et un nouveau positionnement.

Cependant, une modification de la posture est souvent moins bien tolérée chez les patients ayant un trouble postural depuis plusieurs années. Dans l'étude d'Harris (98), les patients utilisent un FR au moins depuis 2 ans. La satisfaction envers le FR ne varie pas avant et après intervention de positionnement. Il suggère que la satisfaction du patient après une intervention de positionnement est influencée par le statut du patient : première acquisition ou renouvellement du FR.

Nous n'avons pas réalisé d'échelle de qualité de vie car aucune échelle n'est réalisée en pratique clinique à la CPM. Il s'agit souvent d'un des principaux objectifs dans les études en rééducation fonctionnelle (125). L'impact de l'aide technique sur la qualité de vie peut influencer l'adhésion du patient au projet.

L'échelle de PIADS (Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale) est un questionnaire qui permet d'évaluer l'impact d'une aide technique sur l'autonomie pour les activités de la vie quotidienne, le bien-être de la personne et sa qualité de vie. Elle est utilisée en recherche clinique avec différentes populations de patients et d'aides techniques, notamment les FR (38,39).

Plusieurs auteurs soulignent la difficulté d'évaluer une intervention de positionnement (86,90,98) :

- Population souvent de faible effectif et non-homogène,
- Effets multiples d'une intervention et de la prise en charge pouvant être biaisées par les effets du matériel,
- Absence de gold standard pour la réalisation du positionnement,
- Absence de protocole standardisé,
- Difficulté de déterminer l'objectif de l'intervention et de réaliser une évaluation spécifique, etc.

Dans notre étude, l'utilisation de l'échelle de GAS permet de réaliser une analyse commune de la réponse aux différents types d'objectifs.

L'utilisation du TAWC et de l'ESAT, scores validés pour l'évaluation des FR, permet de croiser les résultats avec ceux des objectifs GAS et d'obtenir une évaluation plus précise des effets de l'intervention.

4.1.3. Le profil de l'étude

Il s'agit d'une analyse de cohorte avec une évaluation ouverte. En effet, ce protocole s'inscrit dans un protocole de soins courants : un même thérapeute suit le patient tout au long de la prise en charge et réalise les différentes évaluations. Cela peut être responsable d'un biais de mesure en sous-évaluant le score de MCPAA à T2.

Le délai d'évaluation après l'intervention, fixé expérimentalement à 3 mois, est court. Dans la littérature, l'évaluation se fait un peu plus à distance : 4 à 5 mois dans l'étude de Petterson (140), environ 6 mois dans l'étude de Samuelson (52), 11,9 mois dans l'étude de Fuchs (116) et à 1 mois puis 12 mois pour l'étude d'Harris (98).

Un délai d'évaluation trop court introduit un biais de mesure lors de l'évaluation des objectifs. Pour illustrer :

- Pour certains patients, la correction de la posture se fera de manière progressive avec une adaptation petit à petit des ATP pour atteindre l'objectif fixé. Cela peut prendre plusieurs semaines voire plusieurs mois après la fin de la prise en charge à la CPM. Le score de MCPAA peut être alors surévalué.
- D'autres patients nécessiteront d'un temps d'adaptation plus ou moins long pour s'habituer à la nouvelle posture et en ressentir un bénéfice. L'évaluation du confort et du ressenti postural peuvent être sous-évaluées. L'éducation et la formation du patient sont alors primordiales, afin qu'ils prennent conscience l'importance de troubles posturaux et de ses impacts. Cela permet d'investir le patient dans sa prise en charge et d'améliorer la tolérance liée au changement de posture.
- Pour les objectifs médicaux, l'évaluation à 3 mois peut réduire artificiellement l'incidence des complications telles que la récurrence d'escarre ou récurrence de pneumopathie par exemple. La réponse aux objectifs médicaux peut être surestimée à 3 mois de la fin de l'intervention.

4.2. Les apports de l'étude

Nous avons réalisé une étude pilote sur l'impact d'une intervention de positionnement au sein d'une clinique du positionnement et de la mobilité française.

Dans ce travail, nous avons répondu à la question : est-ce que l'intervention de positionnement réalisée au sein de la CPM à l'hôpital de Ranguéil permet de répondre aux objectifs des patients ? Cette question fait partie des différentes pistes de recherches proposées par un groupe d'expert anglais en 2004 pour promouvoir cette activité (86).

Aucune étude antérieure n'a évalué à la fois l'évolution de l'alignement des segments corporels et la réponse aux objectifs dans les suites d'une intervention de positionnement. Cela permet d'étudier le lien entre la posture et les besoins des patients en matière de confort, stabilité et fonctionnalité.

En France, l'activité de positionnement se développe : on compte actuellement près d'une trentaine de cliniques du positionnement. Il est important d'objectiver l'impact de cette intervention pour en promouvoir l'activité et améliorer les pratiques.

4.2.1. Une prise en charge centrée sur les objectifs

Notre prise en charge est centrée sur les objectifs des patients. Pour l'étude, nous avons choisi dans cette étude de rassembler les objectifs en 4 catégories afin d'augmenter la puissance de l'analyse statistique.

Les objectifs sont répartis en trois parties :

- Un tiers relatif à l'inconfort ou la douleur
- Un tiers relatif au ressenti postural
- Un tiers pour les objectifs médicaux et fonctionnels.

Peu d'études ont analysé les objectifs souhaités pour la réalisation d'un positionnement. Samuelson (52) a demandé aux patients de définir les objectifs et de les classer par ordre de priorité (primaire, secondaire et tertiaire). Parmi les objectifs primaires, 35/38 sont relatifs à la douleur ou l'inconfort et 3 relatifs aux troubles cutanés.

Fuchs (116) a étudié les besoins en matière de positionnement assis pour 42 personnes âgées en institution. Parmi les 102 objectifs définis, 4 catégories prédominent : améliorer l'alignement postural (26%), améliorer la mobilité au FR (16,8%), diminuer le risque d'escarre (15%) et améliorer le confort (12,1%).

La subjectivité de l'évaluation de certains objectifs semble influencer le taux d'objectifs atteints.

Dans notre étude, plus de 2/3 des objectifs sont soumis à une évaluation subjective du patient (les objectifs relatifs au confort et au ressenti postural). Parmi les objectifs évalués à T2, 73% ont été atteints (REPONDEURS). L'analyse par catégorie retrouve 92% de REPONDEURS pour les objectifs relatifs au ressenti postural et 76% pour les objectifs relatif au confort contre 50% pour les objectifs médicaux et fonctionnels.

Dans l'étude de Samuelson (52) où 81% des objectifs sont subjectifs, 79% des objectifs sont atteints. En comparaison, dans l'étude de Fuchs (116), 12,1% des objectifs sont subjectifs et seulement 50% des objectifs sont atteints. L'auteur souligne que les objectifs les moins atteints sont les objectifs fonctionnels en particulier pour l'autonomisation de la propulsion du FR.

Les objectifs subjectifs, relatifs au confort, à la douleur ou au ressenti postural peuvent être influencés par un effet placebo lié à la prise en charge elle-même et à l'attention particulière que les thérapeutes vont investir sur ce mal-être. A l'inverse, des objectifs soumis à une évaluation objective tels que diminuer le risque de survenue d'escarre, augmenter le temps d'assise, diminuer la fréquence des pneumopathies d'inhalation liées aux fausses routes, etc. impliquent des modifications de vie du patient. Cela doit nécessiter une phase d'apprentissage ou d'adaptation, qui semble plus difficile à modifier lors d'une intervention de positionnement.

Par ailleurs, nous avons mis en évidence différents effets de l'intervention.

L'intervention de positionnement permet une amélioration significative du ressenti postural parmi les patients ayant exprimé une gêne posturale **et une amélioration de l'alignement des segments corporels**, évalué par la MCPAA. Cela démontre que les modifications posturales proposées à la CPM sont maintenues (au moins partiellement) à 3 mois de l'intervention et répondent aux attentes des patients pour ce type d'objectif.

L'intervention de positionnement permet une amélioration du confort, évalué par le test du TAWC, et une diminution de la douleur, évaluée par l'EVA. 16/21 des objectifs GAS relatifs au confort ou à la douleur sont atteints (REPONDEUR). Cependant le ratio des objectifs R ou NR n'est pas significatif. Ces trois évaluations sont soumises à la subjectivité du patient. Le score de GAS s'échelonne sur 5 points ce qui diminue la finesse de l'évaluation en comparaison au TAWC sur 14 items et l'EVA sur 10 points.

L'intervention de positionnement permet une amélioration de la gêne liée aux troubles respiratoires ou digestifs sans amélioration de la gêne liée aux troubles de la déglutition. Les troubles de la déglutition sont présents le plus souvent dans le cadre d'un polyhandicap avec la présence de trouble cognitif : dans notre étude, 24 des 35 patients présentant un trouble de la déglutition ont des troubles cognitifs. L'évaluation sur une échelle numérique est difficile et pas toujours fiable. Une évaluation par une vidéo-radioscopie permettrait d'obtenir une réponse objective à cette question. Il a été démontré qu'une intervention de positionnement peut permettre d'améliorer la respiration (17,25,141) et la déglutition (121). Aucune étude n'a évalué l'impact du positionnement sur les troubles du transit.

Le temps d'assise n'a pas changé après l'intervention de positionnement. On notera que dans notre étude, le temps d'assise initial est déjà élevé (9,35 heures/jour +/- 4,09) en comparaison avec d'autres études où les critères d'inclusions comprennent un temps d'assise minimum de 2 heures par jour (116) à 8h par jour (134).

La satisfaction envers l'aide technique a été évaluée seulement pour 10 patients. Le test ESAT nécessite un niveau de compréhension suffisant pour répondre aux questions (123,138). L'évaluation de la satisfaction dans notre étude est limitée par la fréquence importante des troubles cognitifs dans notre cohorte.

Le score d'ESAT est en moyenne supérieur à 4/5 ce qui correspond à un bon niveau de satisfaction (123,138).

4.2.2. Le modèle postural

Le modèle que nous utilisons est la posture assise 90 – 90 – 90. Ce modèle postural est le plus utilisé dans la littérature pour la prise en charge des patients utilisateurs de FR (23,52,116,139).

Dans notre étude, la posture assise 90 – 90 – 90 permet d'obtenir un score de MCPAA à zéro. L'amélioration de l'alignement postural signifie que l'alignement d'un ou de plusieurs segments s'approchent de la position 90 – 90 – 90. D'après nos résultats, l'amélioration de l'alignement postural d'un ou des segments corporels, permet de répondre à 73% des objectifs des patients.

Cependant, nous ne mettons en évidence aucune corrélation entre la variation de la MCPAA (exprimée en valeur absolue ou en pourcentage) et la réponse aux objectifs GAS que ce soit avec une analyse globale des résultats de la GAS ou par catégories d'objectifs. Cela signifie que **l'importance de la variation de la MCPAA n'influence pas la qualité de la réponse aux objectifs prédéfinis.**

En effet, les objectifs ciblés par les patients sont plurifactoriels et ne dépendent pas seulement de la modification du positionnement. Pour illustrer :

- La variation du ressenti de la douleur ou de l'inconfort peut être influencée par une éventuelle modification thérapeutique symptomatologique ou étiologique de la douleur, des modifications environnementales ou psychologiques. De plus, nous avons montré qu'il n'y a aucune corrélation entre le score de MCPAA initial et le ressenti de la douleur à T0. Cela confirme que la douleur peut être due au trouble postural assis mais aussi à une pathologie orthopédique ou neurologique sous-jacente.
- Un trouble postural important, installé depuis plusieurs années, associé à des troubles sensitifs secondaires à la pathologie neurologique, modifie les référentiels sensoriels du patient et peut impliquer alors une perturbation de la verticale subjective (15). La modification de la posture induite par le changement de positionnement assis peut alors être ressentie par le patient comme une gêne initialement.
- L'autonomie et la participation d'un patient utilisateur d'un FR dépendent de la qualité de son contrôle postural afin d'améliorer l'utilisation des membres supérieurs (122) ou d'améliorer la propulsion (27) mais aussi de l'accessibilité de l'environnement, de l'adéquation des dimensions du fauteuil avec l'environnement intérieur et/ou extérieur, de la nécessité d'une aide d'une tierce personne.
- Les objectifs médicaux tels que diminuer les fausses routes, éviter une récurrence d'escarre sont aussi soumis aux aléas thérapeutiques associés : modification de la texture alimentaire, modification des traitements favorisant un trouble de la vigilance, modification des pansements, respect des règles de soulagement d'appui, etc.

Le modèle de posture 90 – 90 – 90 sert de base. Suivant les déficits, déformations orthopédiques et demandes du patient, le support sera adapté au patient et son environnement.

L'alignement postural reste donc un moyen pour la réalisation du positionnement et ne doit pas être un objectif.

Il faut être à l'écoute du patient (et de son entourage) dans cette prise en charge. Cela souligne l'intérêt de prendre le temps de réaliser des essais en situation écologique (à domicile ou sur le lieu de travail) puis de revoir le patient à plusieurs reprises afin de bien cerner ses besoins.

4.3. Facteurs influençant la prise en charge

4.3.1. Les facteurs influençant l'arrêt de la prise en charge

Nous avons mis en évidence deux facteurs influençant l'arrêt de la prise en charge à la CPM avant T1 : la présence d'une escarre active et la réalisation d'un positionnement sur le fauteuil existant.

La présence d'une escarre lors de la réalisation du positionnement soulève une contradiction : en présence d'une escarre de la position assise (ischiatique ou petrochantérienne le plus souvent), le premier traitement est de lever l'appui au regard de l'escarre en stoppant la position assise le temps de la cicatrisation. Par la suite, nous conseillons au patient de diminuer le temps d'assise avec des fractionnements réguliers (33,57).

Dans notre étude, 16 patients présentent une escarre dont deux ayant pour objectif d'augmenter le temps d'assise. Du fait de la présence de l'escarre, le temps d'assise ne pourra pas (et ne doit pas) être augmenté au cours de la cicatrisation et des mois qui suivent.

Il semble cohérent que la prise en charge du positionnement soit reportée. Se pose alors la question : **quand faut-il intervenir pour modifier le positionnement pour un patient ayant une escarre de la position assise ?**

D'une part, il est souhaitable de modifier l'assise en amont de la reprise de la position assise, dans le but de diminuer la pression d'interface dès la reprise d'assise.

D'autre part, la prise en charge du positionnement nécessite des évaluations pouvant durer 1 à 2h en position assise pour essayer les différentes aides techniques, réaliser les différentes évaluations et appréhender le ressenti du patient. Cela peut fragiliser la peau lésée.

Dans les recommandations françaises concernant la prise en charge de l'escarre, le temps de l'adaptation du support assis n'est pas précisé. Cependant, il est écrit que les critères de choix d'un coussin de siège sont délicats : la pression d'interface est plus difficile à diminuer car le poids du corps est réparti sur une surface restreinte (57). Cela confirme le fait qu'en présence d'une escarre, la position assise doit être limitée au maximum pour permettre la cicatrisation.

L'implication du type de projet dans l'adhésion à la prise en charge est plus délicate à expliquer. La réalisation d'un positionnement sur le fauteuil existant (POS) implique probablement moins le patient dans la démarche comparé au patient qui change le FR et le positionnement (FR + POS). La prise de conscience des troubles posturaux ne semble pas différente dans les deux groupes : 3 patients du groupe POS sont venus à la CPM de leur propre chef, contre 4 pour le groupe FR + POS. Les principales plaintes des patients du groupe POS ayant arrêté la prise en charge sont :

- Refus du positionnement car la prise en charge est trop longue et le patient utilise peu le FR,
- Refus du positionnement car ne semble pas diminuer les douleurs,
- Arrêt de la prise en charge car ne répond pas à ses attentes.

4.3.2. Les facteurs influençant la qualité de la prise en charge

La durée moyenne de prise en charge est longue dans notre étude : entre 9 à 10 mois par patient en moyenne. Dans la littérature, la durée de la prise en charge pour une intervention de positionnement est variable : de 11 semaines (+/- 9) (139) à 8 mois (Min – Max : 3 – 16 mois) (98), pour une population de patients présentant une pathologie neurologique.

Cette durée de prise en charge est source d'interruption de la prise en charge pour 6 patients. De plus, elle amène une évolution des besoins, attentes ou objectifs des patients, nécessitant de réajuster le projet, prolongeant ainsi la prise en charge.

Différents facteurs peuvent expliquer cette durée de prise en charge :

- Activité récente dans le service et qui nécessite un temps de formation des professionnels.
- Manque de personnel pour relancer les patients pour réaliser les essais à domicile,
- Durée de traitement des dossiers de financement pouvant durer plus de 6 mois.

Le nombre moyen de consultations dans notre étude est comparable à celui observé dans l'étude de Samuelson (52) : 4,2 (+/- 1,5) versus 4,04 (+/- 1,6) dans notre étude.

Le délai entre chaque consultation est d'environ 71 jours soit 2,3 mois. Ce délai dépend de la réactivité du revendeur pour la mise en disposition du matériel pour les essais, de la disponibilité du patient et du délai pour obtenir un rendez vous à la CPM.

Cependant, avec l'expérience de l'équipe de la CPM, la durée de prise en charge diminue progressivement : elle était en moyenne de 21 mois pour les patients débutants la prise en charge début 2014 contre 9 pour les patients ayant débuté le parcours à la CPM en septembre 2015. Une réflexion est en cours pour essayer de diminuer d'avantage cette durée.

Un facteur qui semble important à prendre en compte est la présence d'un trouble cognitif. Bien qu'aucune étude ne l'ait démontré, par expérience, les troubles cognitifs notamment l'héminégligence et l'anosognosie, peuvent influencer la prise de conscience des troubles posturaux et le suivi du parcours de soins. Dans notre étude, ce dernier ne semble pas influencer le suivi de la prise en charge. La présence d'une tierce personne (aidant familial ou personnel soignant) est souvent indispensable pour l'évaluation et permet probablement de compenser ce déficit. Cependant, la durée de prise en charge, la réalisation des différentes évaluations et le temps de formation peuvent être influencés par les troubles cognitifs.

Le type de financement d'une aide technique à la mobilité associé ou non à une aide technique à la posture n'est pas décrit dans la littérature. Le système de remboursement varie d'un pays à l'autre. En France, un rapport de L'HAS en 2007 (142) sur l'acquisition d'une aide technique souligne que les principaux financeurs d'une aide technique sont l'assurance maladie via la liste de produits et prestations remboursables et la MDPH par la prestation de compensation du handicap. Dans notre étude, parmi les patients interrogés, tous ont reçu un financement de l'assurance maladie, 48% du système d'assurance privée (mutuelle) et 33% de la MDPH.

Cependant, l'évaluation du financement a été faite par une question ouverte. La réponse est déclarative, limitée par les troubles cognitifs des patients et leur connaissance du dossier de financement. Pour être plus objectif sur cette question, il serait intéressant de proposer un questionnaire aux revendeurs de matériel médical et aux orthoprothésistes pour connaître de manière précise les institutions qui financent les aides techniques à la mobilité.

Par ailleurs, 34,1% du matériel a été pris en charge intégralement par la sécurité sociale. Lorsque le montant dépasse le taux de remboursement de la sécurité sociale, deux tiers des patients doivent participer au financement du matériel. Cela soulève l'inadéquation entre le prix du matériel et le montant et les sources potentielles de remboursement. **La participation du patient à l'acquisition peut influencer le choix de l'aide technique, au dépend de l'adéquation entre le matériel et la déficience et l'autonomie** (142).

Une révision de la Liste de Produits et Prestations Remboursés (LPPR) par la sécurité sociale est en cours : elle devrait permettre d'obtenir un code de remboursement pour chaque ATP, au lieu d'un code unique sous le nom d'une « assise modulaire et évolutive » rassemblant l'ensemble des éléments formant le positionnement du patient. Cela devrait permettre d'assurer un meilleur remboursement du matériel prescrit.

4.4. Les perspectives

4.4.1. Implications en pratique clinique

Nos résultats renforcent les études antérieures sur l'intérêt d'une prise en charge spécifique du positionnement au sein d'une clinique du positionnement et de centrer cette prise en charge sur les objectifs du patient.

Pour nos pratiques quotidiennes locales, il serait intéressant :

- D'essayer de diminuer le temps de prise en charge entre l'évaluation initiale et le dernier contrôle transdisciplinaire. Cela aurait pour bénéfice d'améliorer l'adhésion des patients au parcours de soins, notamment pour ceux réalisant seulement un positionnement sur le fauteuil existant,

- D'augmenter le nombre d'objectifs par patient pour mieux cerner ses besoins et ses attentes,
- D'introduire une échelle de qualité de vie telle que le PIADS pour affiner l'évaluation de la personne et mieux comprendre l'impact de son handicap au quotidien.
- De réaliser des évaluations plus spécifiques en fonction des objectifs définis. Par exemple,
 - o Une évaluation de la survenue des fausses routes par une vidéoradioscopie pour les troubles de la déglutition,
 - o Le Functional Tests for Persons who Self-Propel a Manual Wheelchair pour un patient souhaitant améliorer la performance à la propulsion,
 - o Une mesure la pression d'interface pour les patients dont un des objectifs est de diminuer le risque de survenue d'escarre, etc.

Cela permet d'avoir des arguments objectifs pour évaluer l'impact de l'intervention sans alourdir l'évaluation commune pour tous les patients.

4.4.2. Perspectives pour la recherche clinique

Le champ d'action en recherche clinique sur le positionnement assis de l'adulte est encore large. Voilà quelques exemples de projets.

Afin d'analyser de manière plus objective l'effet du positionnement sur l'alignement postural, la réponse aux objectifs, la douleur et le confort, l'évaluation devrait être réalisé par un évaluateur indépendant, qui n'ait pas connaissance de l'état antérieur, ni l'histoire de la prise en charge du patient.

L'intérêt de la mesure de la pression d'interface est controversé dans la littérature. Elle est beaucoup utilisée pour l'évaluation des coussins anti-escarre. L'escarre est une complication fréquente de la position assise prolongée. L'adaptation du positionnement fait partie de la prévention. La pression d'interface est un indicateur de la pression induite par le support sur le corps. Cependant, elle ne prend pas en compte la force de friction, largement impliqué dans la formation des escarres (33), ni les facteurs de risque intrinsèques du patient (état de la vascularisation, état nutritionnel, etc.).

La pression d'interface n'est pas corrélée à la sensation de confort lors de l'utilisation des coussins d'assise au long court par des patients en FR (49).

Peu d'études évaluent l'impact d'une intervention de positionnement sur la pression d'interface. Samuelson (52) retrouve une diminution significative de la pression d'interface après intervention chez 7 patients.

Afin d'objectiver la place de la mesure de la pression d'interface au cours d'une intervention de positionnement et de corréler cette mesure à l'évaluation de la douleur, de l'inconfort et de la posture, une étude pourrait être menée en ajoutant à notre protocole une mesure de la pression d'interface avant et après intervention.

Le prix du matériel n'a pas été étudié dans ce travail. Peu de patients le connaissent. Une étude médico-économique pourrait être menée afin de comparer les coûts de l'intervention et du matériel contre les gains financiers (pour le patient et la société) liés à la diminution de l'incidence des complications secondaires aux troubles posturaux, la réduction du besoin d'aide humaine à domicile, l'amélioration la participation et la qualité de vie lors de l'utilisation d'un fauteuil adapté. La limite de cette approche est, entre autre, la difficulté d'évaluer le gain financier de certains items tels que la qualité de vie, la participation, etc. (90).

CONCLUSION

Une intervention de positionnement vise à assurer à un patient utilisateur de FR et présentant un trouble postural une position stable, équilibrée et symétrique pour limiter la survenue des complications de l'assise prolongée. Afin que le patient adhère à ce projet, la définition des objectifs est primordiale. La prise en charge du positionnement doit faire partie prenante du projet de vie du patient.

Nous avons mis en évidence dans notre étude que l'intervention de positionnement proposée aux patients à la CPM de l'hôpital de Rangueil permet d'améliorer l'alignement postural par rapport aux référentiels de posture assise 90 – 90 – 90 et de répondre aux objectifs définis en amont de la prise en charge. Les objectifs subjectifs, relatifs au ressenti du confort, de la douleur et de la posture semblent plus faciles à atteindre en comparaison aux objectifs médicaux ou fonctionnels.

L'importance de la variation de la posture n'est pas corrélée à la qualité de la réponse aux objectifs. Les plaintes des patients (déterminant les objectifs) sont le plus souvent plurifactorielles et la posture intervient seulement comme l'un de ses facteurs.

Le positionnement assis est une activité récente. Les données dans la littérature scientifique sont peu nombreuses. Ce projet apporte un nouvel éclairage et appui l'intérêt de développer des consultations spécialisées pour le positionnement assis. D'autres projets doivent être réalisés et permettrons de faire mieux connaître cette activité et de perfectionner les pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. Dupitier E. Installation posturale au fauteuil roulant. In: Positionnement au fauteuil roulant. Masson; 2011. p. 22-6. (Problèmes en médecine de rééducation).
2. Staaring HAM. Sitting posture, comfort and pressure; assessing the quality of wheelchair cushion. Delft University Press; 1995.
3. Mandal AC. The seated man (Homo Sedens) the seated work position. Theory and practice. *Appl Ergon.* mars 1981;12(1):19-26.
4. Aissaoui R. Aspects fondamentaux. In: Positionnement au fauteuil roulant. Masson; 2011. p. 1-15. (Problèmes en médecine de rééducation).
5. Eickhoff H. La posture assise et les chaises ou la perte de spiritualité.
6. Gélis A, Nouvel F, Aissaoui R. Positionnement au fauteuil roulant. Elsevier Masson. 2011. (Problèmes en médecine de rééducation).
7. Salvant-Laval A. Anatomie fonctionnelle. 2007.
8. Engström B. L'assise ergonomique, un véritable défi. Posture assise et mobilité des personnes handicapées. 2009
9. Maltais C, Dansereau J, Aissaoui R, Lacoste M. Assessment of geometric and mechanical parameters in wheelchair seating: a variability study. *IEEE Trans Rehabil Eng Publ IEEE Eng Med Biol Soc.* mars 1999;7(1):91-8.
10. Ham R, Aldersea P, Porter D. Wheelchair users and Postural seating: A Clinical approach. Churchill Livingstone; 1998.
11. Dujardin F, Tobenas-Dujardin A-C, Weber J. Anatomie et physiologie de la marche, de la position assise et debout. *EMC - Appar Locomoteur.* janv 2009;4(2):1-18.
12. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics Part I: Review of the Literature. *J Manipulative Physiol Ther.* nov 1999;22(9):594-609.
13. Richard D, Orsal D. Le contrôle nerveux de la posture fait intervenir les centres du tronc cérébral. In: Neurophysiologie, Organisation et fonctionnement du système nerveux, 3ème Edition. DUNOD; 2007. p. 353-78. (Sciences Sup).
14. Massion J. Postural control systems in developmental perspective. *Neurosci Biobehav Rev.* juill 1998;22(4):465-72.
15. Barra J, Marquer A, Joassin R, Reymond C, Metge L, Chauvineau V, et al. Humans use internal models to construct and update a sense of verticality. *Brain.* 1 déc 2010;133(12):3552-63.
16. Gagnon B, Vincent C, Noreau L. Adaptation of a seated postural control measure for adult wheelchair users. *Disabil Rehabil.* 19 août 2005;27(16):951-9.
17. Lin F, Parthasarathy S, Taylor SJ, Pucci D, Hendrix RW, Makhous M. Effect of different sitting postures on lung capacity, expiratory flow, and lumbar lordosis. *Arch Phys Med Rehabil.* avr 2006;87(4):504-9.
18. Viel E, Esnault M. Comportement mécanique de la colonne vertébrale. In: Lombalgie et cervicalgies de le position assise. Masson. 1999. p. 163. (Bois-Larris).
19. Black KM, McClure P, Polansky M. The influence of different sitting positions on cervical and lumbar posture. *Spine.* 1 janv 1996;21(1):65-70.
20. Lelong C, Drevet JG, Chevallier R, Phelip X. Biomécanique des disques lombaires et position assise de travail. *Ann Kinésithérapie.* 1989;16(1-2):33-40.

21. Green EM, Nelham RL. Development of sitting ability, assessment of children with a motor handicap and prescription of appropriate seating systems. *Prosthet Orthot Int.* déc 1991;15(3):203-16.
22. Waugh K, Crane. A clinical application guide to standardized wheelchair seating measures of the body and seating support surfaces. 2013.
23. Collins F. Use of pressure reducing seats and cushions in a community setting. *Br J Community Nurs.* janv 2002;7(1):15-22.
24. O'Sullivan K. What do physiotherapists consider to be the best sitting spinal posture? 2012;(17):432-7.
25. Lee L-J, Chang AT, Coppieters MW, Hodges PW. Changes in sitting posture induce multiplanar changes in chest wall shape and motion with breathing. *Respir Physiol Neurobiol.* mars 2010;170(3):236-45.
26. Stavness C. The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper-extremity function: a review of the evidence. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2006;26(3):39-53.
27. Regier AD, Berryman A, Hays K, Smith C, Staniszewski K, Gerber D. Two approaches to manual wheelchair configuration and effects on function for individuals with acquired brain injury. *NeuroRehabilitation.* 2014;35(3):467-73.
28. O'Sullivan. Can we reduce the effort of maintaining a neutral sitting posture? A pilot study. 2012;(17):586-71.
29. Sondergaard K, Olesen C, Sondergaard E. The variability and complexity of sitting postural control are associated with discomfort. *J Biomech.* 2010;(43):1997-2001.
30. Hamaoui A, Hassaine M, Zanone P-G. Effet d'un siège avec assise inclinée en avant sur les contraintes subies par la chaîne posturale. *Neurophysiol Clin Neurophysiol.* nov 2015;45(4-5):417-8.
31. Vergara M, Page A. Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture. *Appl Ergon.* janv 2002;33(1):1-8.
32. Wall J, Colley T. Preventing pressure ulcers among wheelchair users: preliminary comments on the development of a self-administered risk assessment tool. *J Tissue Viability.* avr 2003;13(2):48-50, 52-4, 56 passim.
33. MacGregor L. Prévention des escarres : pression, cisaillement, friction et microclimat en contexte. *Wounds International*; 2010.
34. Zemp R, Taylor WR, Lorenzetti S. Are pressure measurements effective in the assessment of office chair comfort/discomfort? A review. *Appl Ergon.* mai 2015;48:273-82.
35. Thorfinn J, Sjöberg F, Lidman D. Sitting pressure and perfusion of buttock skin in paraplegic and tetraplegic patients, and in healthy subjects: a comparative study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg Nord Plast Foren Nord Klubb Handkirurgi.* 2002;36(5):279-83.
36. Liao MH, Drury CG. Posture, discomfort and performance in a VDT task. *Ergonomics.* mars 2000;43(3):345-59.
37. Crane BA, Holm MB, Hobson D, Cooper RA, Reed MP. Responsiveness of the TAWC tool for assessing wheelchair discomfort. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 1 janv 2007;2(2):97-103.

38. Day H, Jutai J, Campbell KA. Development of a scale to measure the psychosocial impact of assistive devices: lessons learned and the road ahead. *Disabil Rehabil.* 10 févr 2002;24(1-3):31-7.
39. Pousada García T, Groba González B, Nieto Rivero L, Pereira Loureiro J, Díez Villoria E, Pazos Sierra A. Exploring the Psychosocial Impact of Wheelchair and Contextual Factors on Quality of Life of People with Neuromuscular Disorders. *Assist Technol Off J RESNA.* 2015;27(4):246-56.
40. Matsushita Y, Kuwahara N, Morimoto K. Relationship between Comfortable Feelings and Distribution of Seat Pressure in Sustaining a Sitting Posture for a Long Time. In: Stephanidis C, éditeur. *HCI International 2014 - Posters' Extended Abstracts* [Internet]. Springer International Publishing; 2014. p. 473-8. (Communications in Computer and Information Science).
41. de Looze MP, Kuijt-Evers LFM, van Dieën J. Sitting comfort and discomfort and the relationships with objective measures. *Ergonomics.* 15 août 2003;46(10):985-97.
42. Vignier N, Ravaud J-F, Winance M, Lepoutre F-X, Ville I. Demographics of wheelchair users in France: results of national community-based handicaps-incapacités-dépendance surveys. *J Rehabil Med.* mars 2008;40(3):231-9.
43. Lepoutre FX. *Le fauteuil roulant manuel : choix et réglages.* Sauramps medical. 2006.
44. Ravaud J-F, Watson N, Woods B. Histoire sociale et technologique du fauteuil roulant. In: *Le Fauteuil Roulant Manuel : Choix et Réglages.* Sauramps médical; 2011. p. 47-57.
45. Guillon B, Bouche S, Bernuz B, Pradon D. Fauteuils roulants : description, utilisation, critères de choix. *EMC Kinesither-Médecine Phys-Réadapt.* 2009;26-170-B-10.
46. Dewey A, Rice-Oxley M, Dean T. A Qualitative Study Comparing the Experiences of Tilt-in-Space Wheelchair Use and Conventional Wheelchair Use by Clients Severely Disabled with Multiple Sclerosis. *Br J Occup Ther.* 1 févr 2004;67(2):65-74.
47. Samuelsson KAM, Tropp H, Nylander E, Gerdle B. The effect of rear-wheel position on seating ergonomics and mobility efficiency in wheelchair users with spinal cord injuries: a pilot study. *J Rehabil Res Dev.* févr 2004;41(1):65-74.
48. Commission d'évaluation des produits et prestation, Haute Autorité de Santé. *Rapport sur les conditions d'inscription des véhicules pour personnes handicapés.* 2003.
49. Stockton L, Rithalia S. Pressure-reducing cushions: perceptions of comfort from the wheelchair users' perspective using interface pressure, temperature and humidity measurements. *J Tissue Viability.* mai 2009;18(2):28-35.
50. Hong E-K, Dicianno BE, Pearlman J, Cooper R, Cooper RA. Comfort and stability of wheelchair backrests according to the TAWC (tool for assessing wheelchair discomfort). *Disabil Rehabil Assist Technol.* 18 juill 2014;1-5.
51. Michailidou C, Marston L, De Souza LH, Sutherland I. A systematic review of the prevalence of musculoskeletal pain, back and low back pain in people with spinal cord injury. *Disabil Rehabil.* 2014;36(9):705-15.
52. Samuelsson K, Larsson H, Thyberg M, Gerdle B. Wheelchair seating intervention. Results from a client-centred approach. *Disabil Rehabil.* 15 oct 2001;23(15):677-82.
53. Ohtori S, Takahashi K, Chiba T, Yamagata M, Sameda H, Moriya H. Sensory innervation of the dorsal portion of the lumbar intervertebral discs in rats. *Spine.* 15 avr 2001;26(8):946-50.

54. Demoulin C, Crielaard J-M, Vanderthommen M. Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients: a literature review. *Jt Bone Spine Rev Rhum.* janv 2007;74(1):9-13.
55. ANAES (agence national d'accréditation et d'évaluation en santé), HAS. Diagnostic, prise en charge et suivi des mamdes atteints de lombalgie chronique. 2000.
56. O'Keefe M, Dankaerts W, O'Sullivan P, O'Sullivan L, O'Sullivan K. Specific flexion-related low back pain and sitting: comparison of seated discomfort on two different chairs. *Ergonomics.* 2013;56(4):650-8.
57. HAS. *Prevention et traitement des escarres de l'adulte et du sujet agee.* 2001.
58. Ash D. An exploration of the occurrence of pressure ulcers in a British spinal injuries unit. *J Clin Nurs.* juill 2002;11(4):470-8.
59. Lala D, Dumont FS, Leblond J, Houghton PE, Noreau L. Impact of pressure ulcers on individuals living with a spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* déc 2014;95(12):2312-9.
60. Liu LQ, Moody J, Traynor M, Dyson S, Gall A. A systematic review of electrical stimulation for pressure ulcer prevention and treatment in people with spinal cord injuries. *J Spinal Cord Med.* nov 2014;37(6):703-18.
61. Sackley C, Brittle N, Patel S, Ellins J, Scott M, Wright C, et al. The prevalence of joint contractures, pressure sores, painful shoulder, other pain, falls, and depression in the year after a severely disabling stroke. *Stroke J Cereb Circ.* déc 2008;39(12):3329-34.
62. Stockton L, Parker D. Pressure relief behaviour and the prevention of pressure ulcers in wheelchair users in the community. *J Tissue Viability.* juill 2002;12(3):84, 88-90, 92 passim.
63. Demarré L, Van Lancker A, Van Hecke A, Verhaeghe S, Grypdonck M, Lemey J, et al. The cost of prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review. *Int J Nurs Stud.* nov 2015;52(11):1754-74.
64. Bauman WA, Cardozo CP. Osteoporosis in individuals with spinal cord injury. *PM R.* févr 2015;7(2):188-201; quiz 201.
65. Gifre L, Vidal J, Carrasco J, Portell E, Puig J, Monegal A, et al. Incidence of skeletal fractures after traumatic spinal cord injury: a 10-year follow-up study. *Clin Rehabil.* avr 2014;28(4):361-9.
66. Lin H-L, Lin H-C, Tseng Y-F, Liao H-H, Worly JA, Pan C-Y, et al. Hip fracture after first-ever stroke: a population-based study. *Acta Neurol Scand.* mars 2015;131(3):158-63.
67. Gupta S, Ahsan I, Mahfooz N, Abdelhamid N, Ramanathan M, Weinstock-Guttman B. Osteoporosis and multiple sclerosis: risk factors, pathophysiology, and therapeutic interventions. *CNS Drugs.* août 2014;28(8):731-42.
68. Pelissier J, Jacquot J-M, Bernard P-L. *Le Fauteuil Roulant.* Masson; 1997. 383 p. (Problèmes en médecine de rééducation).
69. Pellegrini A, Pegreff F, Paladini P, Verdano MA, Ceccarelli F, Porcellini G. Prevalence of shoulder discomfort in paraplegic subjects. *Acta Bio-Medica Atenei Parm.* déc 2012;83(3):177-82.
70. Finley MA, Rodgers MM. Prevalence and identification of shoulder pathology in athletic and nonathletic wheelchair users with shoulder pain: A pilot study. *J Rehabil Res Dev.* mai 2004;41(3B):395-402.

71. Wylie EJ, Chakera TM. Degenerative joint abnormalities in patients with paraplegia of duration greater than 20 years. *Paraplegia*. avr 1988;26(2):101-6.
72. Feng CK, Wei S-H, Chen W-Y, Lee H-C, Yu C-H. Comparing the shoulder impingement kinematics between circular and pumping strokes in manual wheelchair propulsion. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2010;5(6):448-55.
73. Akbar M, Penzkofer S, Weber MA, Bruckner T, Winterstein M, Jung M. Prevalence of carpal tunnel syndrome and wrist osteoarthritis in long-term paraplegic patients compared with controls. *J Hand Surg Eur Vol*. févr 2014;39(2):132-8.
74. Eriks-Hoogland I, de Groot S, Snoek G, Stucki G, Post M, van der Woude L. Association of Shoulder Problems in Persons With Spinal Cord Injury at Discharge From Inpatient Rehabilitation With Activities and Participation 5 Years Later. *Arch Phys Med Rehabil*. janv 2016;97(1):84-91.
75. Wilbanks SR, Rogers R, Pool S, Bickel CS. Effects of functional electrical stimulation assisted rowing on aerobic fitness and shoulder pain in manual wheelchair users with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 9 oct 2015;
76. Kirby RL, Ackroyd-Stolarz SA, Brown MG, Kirkland SA, MacLeod DA. Wheelchair-related accidents caused by tips and falls among noninstitutionalized users of manually propelled wheelchairs in Nova Scotia. *Am J Phys Med Rehabil Assoc Acad Physiatr*. oct 1994;73(5):319-30.
77. Chen W-Y, Jang Y, Wang J-D, Huang W-N, Chang C-C, Mao H-F, et al. Wheelchair-related accidents: relationship with wheelchair-using behavior in active community wheelchair users. *Arch Phys Med Rehabil*. juin 2011;92(6):892-8.
78. Larnert G, Ekberg O. Positioning improves the oral and pharyngeal swallowing function in children with cerebral palsy. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. juin 1995;84(6):689-92.
79. Park B-H, Seo J-H, Ko M-H, Park S-H. Effect of 45° reclining sitting posture on swallowing in patients with dysphagia. *Yonsei Med J*. sept 2013;54(5):1137-42.
80. Ayuse T, Ayuse T, Ishitobi S, Kurata S, Sakamoto E, Okayasu I, et al. Effect of reclining and chin-tuck position on the coordination between respiration and swallowing. *J Oral Rehabil*. juin 2006;33(6):402-8.
81. Dalmazo J, Aprile LRO, Dantas RO. Effect of swallowed bolus viscosity and body position on esophageal transit, contraction and perception of transit. *Arq Gastroenterol*. mars 2015;52(1):27-31.
82. Ballaz L. Développement d'un appareil d'auto-rééducation par mobilisation assisté et évaluation de son intérêt thérapeutique chez les personnes immobilisés en fauteuil. Rennes 2 STAPS; 2007.
83. de Groot S, van der Scheer JW, Bakkum AJT, Adriaansen JJE, Smit CA, Dijkstra C, et al. Wheelchair-specific fitness of persons with a long-term spinal cord injury: cross-sectional study on effects of time since injury and physical activity level. *Disabil Rehabil*. 26 août 2015;1-7.
84. Jacobs PL, Nash MS. Modes, benefits, and risks of voluntary an delectrically induced exercise in persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2001;24(1):10-8.
85. McDonald R, Surtees R, Wirz S. The International Classification of Functioning, Disability and Health provides a Model for Adaptive Seating Interventions for Children with Cerebral Palsy. *Br J Occup Ther*. 1 juill 2004;67(7):293-302.

86. Marks L. Specialised wheelchair seating national clinical guidelines. British Society of Rehabilitation Medicine; 2004.
87. Treffler E, Taylor SJ. Prescription and positioning: evaluating the physically disabled individual for wheelchair seating. *Prosthet Orthot Int.* déc 1991;15(3):217-24.
88. Medley A, Thompson M. Development, reliability, and validity of the Sitting Balance Scale. *Physiother Theory Pract.* oct 2011;27(7):471-81.
89. Lynch SM, Leahy P, Barker SP. Reliability of measurements obtained with a modified functional reach test in subjects with spinal cord injury. *Phys Ther.* févr 1998;78(2):128-33.
90. Sprigle S. Research priorities: seating and positioning. *Disabil Rehabil Assist Technol.* mai 2007;2(3):181-7.
91. Lalonde N-M, Dansereau J, Lacoste M, Aissaoui R. Modelling skin pelvic landmark coordinates into corresponding internal bone for wheelchair users. *IEEE Trans Biomed Eng.* janv 2007;54(1):11-8.
92. Lalonde N-M, Dansereau J, Aissaoui R, Pauget P, Cinquin P. Differences between pelvic skin and bone landmark identification in different seated positions on spinal-cord injured subjects. *IEEE Trans Biomed Eng.* août 2003;50(8):958-66.
93. Gagnon B, Noreau L, Vincent C. Reliability of the seated postural control measure for adult wheelchair users. *Disabil Rehabil.* 30 déc 2005;27(24):1479-91.
94. Hillman SJ, Hollington J. A quantitative measurement method for comparison of seated postures. *Med Eng Phys.* mai 2016;38(5):485-9.
95. Tsai C-Y, Rice LA, Hoelmer C, Boninger ML, Koontz AM. Basic psychometric properties of the transfer assessment instrument (version 3.0). *Arch Phys Med Rehabil.* déc 2013;94(12):2456-64.
96. May LA, Butt C, Minor L, Kolbinson K, Tulloch K. Measurement reliability of functional tasks for persons who self-propel a manual wheelchair. *Arch Phys Med Rehabil.* avr 2003;84(4):578-83.
97. Gillespie BM, Chaboyer WP, McInnes E, Kent B, Whitty JA, Thalib L. Repositioning for pressure ulcer prevention in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;4:CD009958.
98. Harris F, Sprigle S. Outcomes measurement of a wheelchair intervention. *Disabil Rehabil Assist Technol.* juill 2008;3(4):171-80.
99. Mills T, Holm MB, Treffler E, Schmeler M, Fitzgerald S, Boninger M. Development and consumer validation of the Functional Evaluation in a Wheelchair (FEW) instrument. *Disabil Rehabil.* 10 févr 2002;24(1-3):38-46.
100. Miller WC, Miller F, Trenholm K, Grant D, Goodman K. Development and preliminary assessment of the measurement properties of the Seating Identification Tool (SIT). *Clin Rehabil.* mai 2004;18(3):317-25.
101. Krasny-Pacini A, Hiebel J, Pauly F, Godon S, Chevignard M. Goal Attainment Scaling in rehabilitation: A literature-based update. *Ann Phys Rehabil Med.* avr 2013;56(3):212-30.
102. Demers L, Weiss-Lambrou R, Ska B. Development of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST). *Assist Technol Off J RESNA.* 1996;8(1):3-13.
103. Dussault FP. Les aides techniques à la posture. Quebec: AETMIS; 2003.

104. Sprigle S, Press L, Davis K. Development of uniform terminology and procedures to describe wheelchair cushion characteristics. *J Rehabil Res Dev.* août 2001;38(4):449-61.
105. CNEDiMTS. Evaluation des dispositifs d'aides à la prévention des escarres. HAS; 2009.
106. Ferguson-Pell M. Seat cushion selection. *J Rehabil Res Dev.* 1990;
107. Sprigle S, Chung KC, Brubaker CE. Reduction of sitting pressures with custom contoured cushions. *J Rehabil Res Dev.* 1990;27(2):135-40.
108. Wagnac EL, Aubin C-E, Dansereau J. A new method to generate a patient-specific finite element model of the human buttocks. *IEEE Trans Biomed Eng.* févr 2008;55(2 Pt 1):774-83.
109. CNEDiMTS. Produit d'assistance à la posture pour véhicules pour personnes handicapées. HAS; 2011.
110. CNEDiMTS. Evaluation des corsets sièges. HAS; 2015.
111. CNSA, APF. Acquisition d'une aide technique : quel acteur, quel processus ? HAS; 2007.
112. Marras WS, Davis KG, Kirking BC, Bertsche PK. A comprehensive analysis of low-back disorder risk and spinal loading during the transferring and repositioning of patients using different techniques. *Ergonomics.* juill 1999;42(7):904-26.
113. Varcin-Coad L, Barrett R. Repositioning a slumped person in a wheelchair. A biomechanical analysis of three transfer techniques. *AAOHN J Off J Am Assoc Occup Health Nurses.* nov 1998;46(11):530-6.
114. Giesbrecht EM, Mortenson WB, Miller WC. Prevalence and facility level correlates of need for wheelchair seating assessment among long-term care residents. *Gerontology.* 2012;58(4):378-84.
115. Sakakibara BM, Miller WC, Eng JJ, Routhier F, Backman CL. Health, Personal, and Environmental Predictors of Wheelchair-Use Confidence in Adult Wheelchair Users. *Phys Ther.* oct 2015;95(10):1365-73.
116. Fuchs RH, Gromak PA. Wheelchair use by residents of nursing homes: effectiveness in meeting positioning and mobility needs. *Assist Technol Off J RESNA.* 2003;15(2):151-63.
117. Redford JB. Seating and wheeled mobility in the disabled elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* août 1993;74(8):877-85.
118. Mortenson WB, Clarke LH, Best K. Prescribers' experiences with powered mobility prescription among older adults. *Am J Occup Ther Off Publ Am Occup Ther Assoc.* févr 2013;67(1):100-7.
119. Crane B, Reed M. A dynamic seating intervention for wheelchair seating discomfort. *Am J Phys Med Rehabil Assoc Acad Physiatr.* 2007;86(12):988-92.
120. Nwaobi OM, Smith PD. Effect of adaptive seating on pulmonary function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* juin 1986;28(3):351-4.
121. Hulme JB, Shaver J, Acher S, Mullette L, Eggert C. Effects of adaptive seating devices on the eating and drinking of children with multiple handicaps. *Am J Occup Ther Off Publ Am Occup Ther Assoc.* févr 1987;41(2):81-9.

122. Hulme JB, Gallacher K, Walsh J, Niesen S, Waldron D. Behavioral and postural changes observed with use of adaptive seating by clients with multiple handicaps. *Phys Ther.* juill 1987;67(7):1060-7.
123. Trefler E, Fitzgerald SG, Hobson DA, Bursick T, Joseph R. Outcomes of wheelchair systems intervention with residents of long-term care facilities. *Assist Technol Off J RESNA.* 2004;16(1):18-27.
124. de Groot S, Post MWM, Bongers-Janssen HMH, Bloemen-Vrencken JH, van der Woude LHV. Is manual wheelchair satisfaction related to active lifestyle and participation in people with a spinal cord injury? *Spinal Cord.* avr 2011;49(4):560-5.
125. Pettersson I, Ahlström G, Törnquist K. The value of an outdoor powered wheelchair with regard to the quality of life of persons with stroke: a follow-up study. *Assist Technol Off J RESNA.* 2007;19(3):143-53.
126. Sents BE, Marks HE. Changes in preschool children's IQ scores as a function of positioning. *Am J Occup Ther Off Publ Am Occup Ther Assoc.* oct 1989;43(10):685-7.
127. Kennedy P, Berry C, Coggrave M, Rose L, Hamilton L. The effect of a specialist seating assessment clinic on the skin management of individuals with spinal cord injury. *J Tissue Viability.* juill 2003;13(3):122-5.
128. Reid DT. Critical review of the research literature of seating interventions: a focus on adults with mobility impairments. *Assist Technol Off J RESNA.* 2002;14(2):118-29.
129. Salminen A-L, Brandt A, Samuelsson K, Töytäri O, Malmivaara A. Mobility devices to promote activity and participation: a systematic review. *J Rehabil Med.* sept 2009;41(9):697-706.
130. Wallace AC, Talelli P, Dileone M, Oliver R, Ward N, Cloud G, et al. Standardizing the intensity of upper limb treatment in rehabilitation medicine. *Clin Rehabil.* mai 2010;24(5):471-8.
131. Ten Berge SR, Boonstra AM, Dijkstra PU, Hadders-Algra M, Haga N, Maathuis CGB. A systematic evaluation of the effect of thumb opponens splints on hand function in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Clin Rehabil.* avr 2012;26(4):362-71.
132. Phillips MF, Robertson Z, Killen B, White B. A pilot study of a crossover trial with randomized use of ankle-foot orthoses for people with Charcot-Marie-tooth disease. *Clin Rehabil.* juin 2012;26(6):534-44.
133. Kiresuk TJ, Sherman RE. Goal attainment scaling: A general method for evaluating comprehensive community mental health programs. *Community Ment Health J.* déc 1968;4(6):443-53.
134. Crane BA, Holm MB, Hobson D, Cooper RA, Reed MP, Stadelmeier S. Test-retest reliability, internal item consistency, and concurrent validity of the wheelchair seating discomfort assessment tool. *Assist Technol Off J RESNA.* 2005;17(2):98-107.
135. Boureau F, Luu M. Les méthodes d'évaluation de la douleur clinique. *Douleur Analgésie.* 1988;1(2):65-73.
136. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *PAIN.* août 1997;72(1-2):95-7.
137. Demers L, Wessels RD, Weiss-Lambrou R, Ska B, De Witte LP. An international content validation of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST). *Occup Ther Int.* 1 août 1999;6(3):159-75.

138. Demers L, Monette M, Lapierre Y, Arnold DL, Wolfson C. Reliability, validity, and applicability of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST 2.0) for adults with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 10 févr 2002;24(1-3):21-30.
139. Dolan MJ, Henderson GI. Patient and equipment profile for wheelchair seating clinic provision. *Disabil Rehabil Assist Technol.* mars 2014;9(2):136-43.
140. Pettersson I, Törnquist K, Ahlström G. The effect of an outdoor powered wheelchair on activity and participation in users with stroke. *Disabil Rehabil Assist Technol.* sept 2006;1(4):235-43.
141. Nwaobi OM. Effects of body orientation in space on tonic muscle activity of patients with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* févr 1986;28(1):41-4.
142. HAS. Aquisition d'une aide technique : quels acteurs, quels processus. 2007 mai.

ANNEXES

1 = Score de MCPAA

2 = Score de TAWC

3 = Score d'ESAT

4 = Exemples de prise en charge de 3 patients.

FORMULAIRE DE COTATION DU MCPAA 2.0¹

Nom : _____ Dossier : _____
 Date de naissance – âge : _____ Évaluateur : _____
 Diagnostic : _____ Date de l'évaluation : _____
 Date d'apparition des déficiences : _____ Heure de l'évaluation : _____

Description du/des système(s) d'assise utilisé(s) pour le test :

Date des dernières modifications apportées à l'assise : _____

Type de système d'assise : _____

Satisfaction par rapport au système d'assise : _____

Orientation du système d'assise :

Angle d'inclinaison du dossier : _____

Angle de bascule du siège : _____

Surfaces siège-dossier :

Planes

Englobantes

Aides techniques à la posture présentes :

Tête et cou	Tronc	Bassin
<input type="checkbox"/> Support circonférentiel de tête et cou <input type="checkbox"/> Support de tête : <input type="checkbox"/> Postérieur <input type="checkbox"/> Antérieur <input type="checkbox"/> Latéral <input type="checkbox"/> Support de cou postérieur	<input type="checkbox"/> Butées thoraciques <input type="checkbox"/> Support lombaire <input type="checkbox"/> Biseau _____ <input type="checkbox"/> Support antérieur au tronc : <input type="checkbox"/> Aux épaules <input type="checkbox"/> Plastron de poitrine <input type="checkbox"/> Ceinture thoracique	<input type="checkbox"/> Stabilisateurs pelviens <input type="checkbox"/> Butées pelviennes <input type="checkbox"/> Biseau fessier <input type="checkbox"/> Ceinture pelvienne <input type="checkbox"/> Ceinture de sécurité <input type="checkbox"/> Biseau crural <input type="checkbox"/> Base rigide <input type="checkbox"/> Base anti-effet hamac
Membres supérieurs	Cuisses	Genoux et pieds
<input type="checkbox"/> Table de positionnement <input type="checkbox"/> Gouttière de positionnement <input type="checkbox"/> Bloqueur postérieur aux coudes	<input type="checkbox"/> Butée ou support abducteur (centre) <input type="checkbox"/> Butée ou support adducteur (latéral)	<input type="checkbox"/> Support latéral au genou <input type="checkbox"/> Courroie appui-mollet <input type="checkbox"/> Sangle cale-pied

SECTION I**Échelle du niveau de la capacité à s'asseoir de l'adulte (ENCAA)**

☞ Sélectionner la catégorie appropriée.

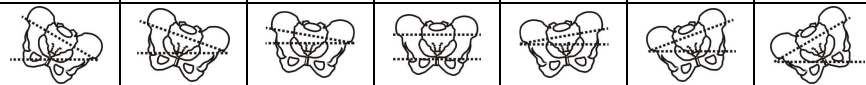

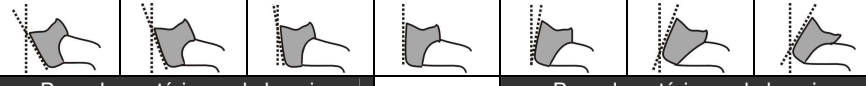

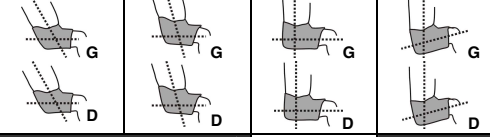
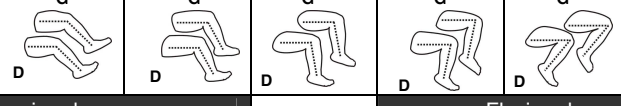
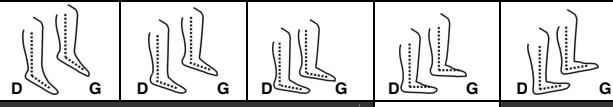
- 1. Incapable d'être en position assise
- 2. Peut être en position assise, mais ne peut pas maintenir la position
- 3. Capable de maintenir la position mais ne bouge pas
- 4. Capable de maintenir la position et de bouger dans sa base
- 5. Capable de maintenir la position et de bouger en dehors de sa base
- 6. Capable de bouger en dehors de sa position
- 7. Capable d'atteindre sa position assise optimale

¹ Il n'est pas recommandé d'utiliser ce formulaire de cotation seul comme outil d'évaluation. Le guide d'administration ainsi que des connaissances approfondies sur les méthodes d'évaluation sont nécessaires.

SECTION II Alignement postural (statique ou après une activité dynamique)

Condition d'évaluation 1	Condition d'évaluation 2
<input type="checkbox"/> Système d'assise actuel du sujet <input type="checkbox"/> Chaise droite <input type="checkbox"/> Fauteuil de simulation <input type="checkbox"/> Autre système d'assise :	<input type="checkbox"/> Système d'assise actuel du sujet <input type="checkbox"/> Chaise droite <input type="checkbox"/> Fauteuil de simulation <input type="checkbox"/> Autre système d'assise :
<input type="checkbox"/> Propulsion de l'aide à la locomotion : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Terrain plat ___ m (25 ou 50 m) <input type="checkbox"/> Pente d'inclinaison 1/ ___ sur ___ m <input type="checkbox"/> Propulsion autonome <input type="checkbox"/> Propulsion par autrui <input type="checkbox"/> Réajustements posturaux observés au cours ou à la suite du trajet	<input type="checkbox"/> Propulsion de l'aide à la locomotion : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Terrain plat ___ m (25 ou 50 m) <input type="checkbox"/> Pente d'inclinaison 1/ ___ sur ___ m <input type="checkbox"/> Propulsion autonome <input type="checkbox"/> Propulsion par autrui <input type="checkbox"/> Réajustements posturaux observés au cours ou à la suite du trajet

☞ Sélectionner l'alignement postural mesuré ou estimé pour chaque item et reporter la cote dans la colonne de droite appropriée.

Items d'évaluation	Cotation de l'alignement postural							Condition	
	Sévère ← 3 ≥ 25°	Modéré ← 2 15°-24°	Léger ← 1 5°-14°	Normal 0 0°±4°	Léger 1 → 5°-14°	Modéré 2 → 15°-24°	Sévère 3 → ≥ 25°	1	2
Items relatifs au bassin	1. Obliquité du bassin Ligne joignant les EIAS relativement à l'horizontale 								
	Obliquité gauche du bassin (abaisssement du côté gauche)			Obliquité droite du bassin (abaisssement du côté droit)					
	2. Rotation du bassin Ligne joignant les EIAS relativement au plan du dossier 								
Items relatifs au bassin	3. Bascule du bassin Ligne partant des EIPS et longeant tout le bassin relativement au plan du dossier 								
	Bascule postérieure du bassin			Bascule antérieure du bassin					
	4-5. Adduction/abduction de la hanche D (4) et G (5) Angle du fémur en relation avec la perpendiculaire de la ligne joignant les EIAS 								
Items relatifs aux membres inférieurs (MI)	Adduction de la hanche			Abduction de la hanche					
	6-7. Flexion/extension de la hanche D (6) et G (7) Angle du fémur en relation avec le tronc en latéral 								
	Extension de la hanche			Flexion de la hanche					
Items relatifs aux membres inférieurs (MI)	8-9. Flexion/extension du genou D (8) et G (9) Angle du tibia en relation avec le fémur 							8	
	Extension du genou			Flexion du genou				9	
	10-11. Flexion plantaire/dorsale de la cheville D (10) et G (11) Angle des métatarses en relation avec l'axe longitudinal de la jambe 							10	
Flexion plantaire de la cheville					Flexion dorsale de la cheville		11		

Items d'évaluation	Cotation de l'alignement postural							Condition		
	Sévère ← 3 ≥25°	Modéré ← 2 15°-24°	Léger ← 1 6°-14°	Normal 0 0°±5°	Léger 1 → 6°-14°	Modéré 2 → 15°-24°	Sévère 3 → ≥25°	1	2	
Items relatifs au tronc	12. Inclinaison latérale du tronc Ligne joignant la fourchette sternale au point médian entre les EIAS relativement à la verticale									
		Inclinaison à gauche du tronc				Inclinaison à droite du tronc				
	13. Rotation du tronc supérieur Ligne joignant les épaules relativement au plan du dossier	≥35°	20°-34°	6°-19°	0°±5°	6°-19°	20°-34°	≥35°		
		Rotation gauche du tronc (côté gauche en postérieur p.r. au dossier)				Rotation droite du tronc (côté droit en postérieur p.r. au dossier)				
	14. Courbure thoracique dans le plan sagittal T1-T12									
		Courbure thoracique en extension				Courbure thoracique en flexion				
	15. Courbure lombaire dans le plan sagittal L1-L5									
		Courbure lombaire en extension				Courbure lombaire en flexion				
	16. Courbure thoracique dans le plan frontal Apex de la courbure entre T1 et T12									
		Courbure thoracique à convexité gauche				Courbure thoracique à convexité droite				
	17. Courbure lombaire dans le plan frontal Apex de la courbure entre L1 et L5									
		Courbure lombaire à convexité gauche				Courbure lombaire à convexité droite				
Items accessoires relatifs à la tête	18. Flexion latérale de la tête Ligne joignant les coins externes des yeux relativement à l'horizontale	≥35°	20°-34°	6°-19°	0°±5°	6°-19°	20°-34°	≥35°		
		Flexion latérale gauche de la tête				Flexion latérale droite de la tête				
	19. Inclinaison antéro-postérieure de la tête Ligne joignant le coin externe de l'oeil au tragus de l'oreille relativement à l'horizontale	≥55°	40°-54°	25°-39°	15°-24°	0°-14°	15°-24°	≥25°		
		Inclinaison postérieure de la tête				Inclinaison antérieure de la tête				
	20. Rotation de la tête Ligne passant par le plan sagittal médian de la tête relativement à la perpendiculaire du plan du tronc supérieur	≥35°	20°-34°	6°-19°	0°±5°	6°-19°	20°-34°	≥35°		
		Rotation gauche de la tête p.r. au tronc supérieur				Rotation droite de la tête p.r. au tronc supérieur				

Tool Assessing Wheelchair discomfort

(Traduction française)

Introduction et directions:

Ce questionnaire a été conçu comme un moyen de déterminer le niveau d'inconfort que vous ressentez lorsque vous êtes assis dans votre fauteuil roulant.

Il y a trois parties à ce questionnaire:

- Partie I vous demande de fournir des renseignements généraux qui est important dans l'évaluation de l'inconfort des sièges.
- Partie II vous demande de noter votre degré d'accord avec plusieurs déclarations concernant le confort et l'inconfort.
- Partie III vous demande d'attribuer un certain nombre sur une échelle de 0 à 10 pour décrire un niveau d'inconfort pour chaque région de votre corps.

Partie I: Informations générales:

1. A quelle heure avez-vous fait votre premier transfert dans votre fauteuil roulant aujourd'hui?
 _____ Matin / Après midi

2. Quelle aide avez-vous besoin pour vous transférer ?

_____ Je me transfère seul

_____ J'ai besoin de l'aide d'une autre personne pour m'aider à me transférer

_____ Une autre personne me transfère, je suis incapable de l'aider

_____ Une autre personne utilise un dispositif de levage mécanique pour me transférer

3. Si quelqu'un vous a aidé à vous transférer, avez-vous été positionné correctement sur votre chaise après avoir été transféré?

_____ Oui _____ Non

Décrire les problèmes s'il y en a lieu (tout ce qui sort de l'ordinaire):

4. Quelle heure est-il maintenant? _____ Matin / Après midi

5. Dans les 4 dernières heures, avez-vous demandé à quelqu'un de vous aider à changer votre position dans votre fauteuil roulant?

_____ Oui _____ Non

5a. Si oui, combien de fois avez-vous demandé à quelqu'un de vous repositionner? _____

6. Dans les 4 dernières heures, avez-vous changé vous-même votre position?

_____ Oui _____ pas

6a. Si oui, combien de fois avez-vous changé vous-même votre position? _____

7. Quels types d'activités avez-vous fait dans votre fauteuil roulant dans les 4 dernières heures?
(cochez toutes les cases)

_____ Déplacement dans la maison

_____ Déplacement à l'extérieur de la maison

_____ Dans la cour (herbe ou surface rugueuse)

_____ Sur une terrasse ou d'une allée pavée

_____ Déplacement sur une surface de trottoir

_____ Déplacement dans un van ou en voiture

_____ Aller travailler dans mon fauteuil roulant

_____ Aller en milieu scolaire dans mon fauteuil roulant

8. Combien de longueurs voiture diriez-vous que vous avez conduit votre fauteuil roulant dans les 4 dernières heures? _____

(une voiture typique est de 12 pieds de long)

Partie II : Evaluation générale de l'inconfort

s'il vous plaît évaluer votre réponse sur l'échelle suivante: (placer une marque dans la case appropriée)	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord	Fortement d'accord
Pendant l'assise dans mon fauteuil roulant ...							
... Je me sens mal positionné							
... Je sens que je reste dans une position trop longtemps							
... Je sens que j'ai besoin de bouger ou de changer ma position							
... Je me sens courbaturé, enraidit ou douloureux							
... Je sens une pression dans une partie ou des parties de mon corps							
... Je sens trop chaud ou froid ou humide							
... Je cherche de la distraction pour soulager l'inconfort							
... Je me sens inconfortable							
... Je ne ressens aucune douleur							
... Je me sens stable (Je ne glisse pas, je ne chute pas)							
... Je me sens confortable							
... Je me sens bien							
... Je me sens capable de me concentrer dans mon travail ou mes activités							

Partie III: Évaluation de l'intensité de l'inconfort

Sur une échelle de 0 à 10, 0 étant aucune gêne et 10 étant un inconfort sévère, s'il vous plaît CLASSEZ et DECRIVEZ la quantité d'inconfort que vous ressentez pour chaque zone du corps ci-dessous. Cette note doit refléter l'intensité de votre inconfort pour le temps que vous avez passé dans votre fauteuil roulant :

Les zones du corps	Evaluation	S'il vous plaît décrire l'inconfort (par exemple: douleurs, sensation de brûlure, pression, instabilité ou autres)
Dos		
Cou		
Fesses		
Jambes		
Bras		
Pieds		
Mains		
Niveau global d'inconfort (Niveau d'inconfort général)		
D'autres zones ? S'il vous plaît la liste:		

Évaluation de la Satisfaction envers une Aide Technique

ÉSAT (Version 2.0)

Aide technique: _____

Nom de l'utilisateur: _____

Date : _____

Le questionnaire ÉSAT a pour but d'évaluer votre satisfaction envers votre aide technique et les services qui y sont rattachés. Le questionnaire comprend 12 énoncés de satisfaction.

- Pour chacun des 12 énoncés, nous vous demandons d'indiquer votre degré de satisfaction sur une échelle de 1 à 5.

1	2	3	4	5
Pas satisfait(e) du tout	Peu satisfait(e)	Plus ou moins satisfait(e)	Assez satisfait(e)	Très satisfait(e)

- Encerclez le chiffre qui décrit le mieux votre degré de satisfaction pour chacune des 12 énoncés.
- S'il-vous-plaît, répondez à toutes les questions.
- Si vous n'êtes pas tout à fait satisfait(e) de certains aspects mentionnés dans les questions, inscrivez vos commentaires dans l'espace prévu.

Merci.

1	2	3	4	5
Pas satisfait(e) du tout	Peu satisfait(e)	Plus ou moins satisfait(e)	Assez satisfait(e)	Très satisfait(e)

TECHNOLOGIE					
<i>Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e),</i>					
1. des dimensions (grandeur, hauteur, longueur, largeur) de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5
2. du poids de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5
3. de la facilité d'ajustement (fixation, réglage) des différentes parties de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5
4. de l'aspect sécuritaire de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5
5. de la solidité (durabilité, résistance à l'usure) de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5
6. de la facilité d'utilisation de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5
7. du confort de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5
8. de l' efficacité de votre aide technique pour répondre à vos besoins? <i>Commentaires:</i>	1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
Pas satisfait(e) du tout	Peu satisfait(e)	Plus ou moins satisfait(e)	Assez satisfait(e)	Très satisfait(e)

SERVICES	
<i>Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e),</i>	
9. des procédures (programme d'attribution, procédure, durée d'attente) par lesquelles vous avez obtenu votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1 2 3 4 5
10. du service de réparation et d'entretien de votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1 2 3 4 5
11. de la qualité des services professionnels (information, attention) accordés pour pouvoir utiliser votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1 2 3 4 5
12. des services de suivi que vous avez reçus pour votre aide technique? <i>Commentaires:</i>	1 2 3 4 5

- Vous avez ci-dessous la liste des 12 énoncés de satisfaction auxquels vous venez de répondre. **CHOISISSEZ LES TROIS ÉNONCÉS** qui sont les plus importants pour vous. Inscrivez un X dans les **trois cases** qui correspondent à votre choix.

- | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | 1. Dimensions | <input type="checkbox"/> | 7. Confort |
| <input type="checkbox"/> | 2. Poids | <input type="checkbox"/> | 8. Efficacité |
| <input type="checkbox"/> | 3. Ajustements | <input type="checkbox"/> | 9. Procédure d'attribution |
| <input type="checkbox"/> | 4. Sécurité | <input type="checkbox"/> | 10. Services de réparation et d'entretien |
| <input type="checkbox"/> | 5. Solidité | <input type="checkbox"/> | 11. Service professionnel |
| <input type="checkbox"/> | 6. Facilité d'utilisation | <input type="checkbox"/> | 12. Services de suivi |

ÉSAT
Feuille de cotation

Cette page est réservée pour calculer le pointage de vos réponses.

NE PAS ÉCRIRE SUR CETTE PAGE.

• Nombre de réponses non valides _____

• Total de la sous-échelle **Technologie** _____
Ajoutez les points des énoncés 1 à 8 et divisez cette somme par le nombre d'énoncés valides.

• Total de la sous-échelle **Services** _____
Ajoutez les points des énoncés 9 à 12 et divisez cette somme par le nombre d'énoncés valides.

• Score ÉSAT total _____
Ajoutez les points des énoncés 1 à 12 et divisez cette somme par le nombre d'énoncés valides.

• Les trois plus importants énoncés de satisfaction sont:

ANNEXE 4

Patient N° 7

Pathologie : Leucodystrophie d'Alexander

Déficit : tétraplégie spastique, trouble cognitif

Comorbidités : troubles de la déglutition, incontinence urinaire et fécale, scoliose opérée

Capacités fonctionnelles : dépendant pour toutes les activités quotidiennes

Projet : changer le corset siège et la base roulante

Objectifs de la prise en charge : diminuer la douleur (hanche et rachis) / améliorer la posture

Lors de l'évaluation initiale : GAS = -2 / -2



MCPAA = 27/56 / EVA = NA / Temps d'assise = 14 h/j

Description clinique : hyper-extension lombaire, abduction des cuisses, diminution de la flexion de hanche et de genoux, inclinaison à droite et antérieure de la tête

Lors de la consultation de suivi : GAS = -1 / 0



MCPAA = 16/56 / EVA = NA / Temps d'assise = 16 h/j

Durée de la prise en charge : 232 jours

Patient N° 9

Pathologie : Hémorragie cérébrale

Déficit : tétraplégie spastique à prédominance droite, aphasie mixte

Comorbidité : aucune

Capacités fonctionnelles : aide partielle pour les activités quotidiennes, autonome pour la conduite du FRE

Projet : changer le FRM

Objectifs de la prise en charge : faciliter les déplacements extérieurs / améliorer le ressenti postural

Lors de l'évaluation initiale : GAS = -2 / -2



MCPAA = 13/56 / EVA = 6,3 (lombaire et bras droit) / GDS = 74/91 / DIS = 5,5/88 / Temps d'assise = 10 h/j

Description clinique : réduction de la lordose lombaire, rétroversion pelvienne modérée, obliquité et rotation gauche du bassin

Lors de la consultation de suivi : GAS = +2 / +1



MCPAA = 4/56 / EVA = 4 / GDS = 36/91 / DIS = 15/88 / Temps d'assise = 11 h/j

Durée de la prise en charge = 400 jours.

Patient N° 68

Pathologie : Blessé médullaire

Déficit : paraplégie niveau T10

Comorbidités : troubles vésico-sphinctériens avec présence de fuites urinaires entre les sondages

Capacités fonctionnelles : autonome pour toutes les activités de la vie quotidienne

Projet : changement de FRM (FR + POS)

Objectifs de la prise en charge : diminuer les douleurs / améliorer la stabilité sur le fauteuil

Lors de l'évaluation initiale : GAS = -2 / -2



MCPAA = 9/56 / EVA = 8 (cervicalgie et lombalgie) / GDS = 77/91 / DIS = 52/88 / Temps d'assise = 16 h/j

Description clinique : rétroversion pelvienne, cyphose thoraco-lombaire

Lors de la consultation de suivi : GAS = 0 / +2



MCPAA = 1/56 / EVA = 5 / GDS = 41/91 / DIS = 64/88 / Temps d'assise = 17 h/j

Durée de la prise en charge = 381 jours

ABSTRACT

Impact of seating interventions for patients from the University Teaching Hospital (UTH) of Toulouse's wheelchair and positioning clinic: a cohort study.

PURPOSE. Wheelchair seating and positioning intervention aims to achieve good posture, symmetry and balance of upright-seated positions to prevent the risk of complications associated with postural disorders.

The aim of this study was to analyse the effects of wheelchair seating and positioning interventions on therapeutic goals.

METHODS. We conducted a exploratory observational study at the UTH Ranguel Wheelchair Seating and Positioning Clinic (WSPC) from April 2014 until May 2016. Postural evaluation was conducted with the Seated Postural Control Measure for Adults measurement tool. Patient-centred outcomes were quantitatively measured with the Goal Attainment Scale.

RESULTS. Seated positioning interventions were found to improve the postural alignment. In addition, they also contributed to attainment of intended goals, specifically for self-perceived postural gains. No correlation was found between the variation of postural alignment and quality response to the patient goals.

CONCLUSION. Our results reinforce previous findings supporting the benefits of specialized therapeutic seated positioning intervention. Functional and medical complaints are often multifactorial, with posture representing only one of these factors. This may explain why seated positioning interventions may not contribute to more important impacts upon therapeutic goals.

Key words: positioning intervention, wheelchair, therapeutics goals, postural alignment

**ETUDE DES EFFETS D'UNE INTERVENTION DE POSITIONNEMENT
ASSIS SUR UNE COHORTE DE PATIENTS PRIS EN CHARGE À LA
CLINIQUE DE POSITIONNEMENT ET DE LA MOBILITÉ DE
L'HOPITAL DE RANGUEIL**

RESUME EN FRANÇAIS :

La réalisation d'un positionnement assis pour les utilisateurs de fauteuil roulant a pour objectif de proposer aux patients une posture stable, symétrique et équilibrée dans le but de limiter la survenue de complications liées aux troubles posturaux.

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'impact d'une intervention de positionnement sur les objectifs de la prise en charge.

Nous avons mené l'étude au sein de la Clinique du Positionnement et de la Mobilité de l'hôpital de Rangueil en incluant les patients pris en charge entre avril 2014 et mai 2016. L'évaluation de la posture est réalisée par l'échelle de Mesure du Contrôle Postural Assis chez l'Adulte et l'évaluation des objectifs par l'échelle de Goal Attainment Scale.

Nos résultats mettent en évidence que l'intervention de positionnement permet d'améliorer la posture et de répondre aux objectifs prédéfinis, principalement pour les objectifs relatifs au ressenti postural. Il n'y a pas de corrélation entre la variation posturale et la qualité de réponse aux objectifs.

Les résultats de cette étude renforcent les données antérieures sur les bénéfices d'une prise en charge spécialisée du positionnement assis. Les plaintes fonctionnelles ou médicales sont souvent plurifactorielles et la posture intervient seulement comme l'un de ses facteurs. Cela explique que le positionnement n'ait pas un impact important sur ces problématiques.

TITRE EN ANGLAIS : Impact of seating interventions for patients from the University Teaching Hospital (UTH) of Toulouse's wheelchair and positioning clinic: a cohort study.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : positionnement, fauteuil roulant, objectif, alignement postural

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Docteur Caroline TERRACOL