

**Travail dirigé
PHT-6113**

Recommandations portant sur la prise en charge optimale en physiothérapie de la clientèle pédiatrique atteinte de torticolis musculaire congénital

Travail fait par :

Geneviève LA FLÈCHE (LAFG04558805)
Valérie LABELLE (LABV04568707)
Constance RANCOURT (RANC23618701)
Alexi-Jani TOULOUSE-LABRECQUE (TOUA27598808)
Marie-Pier TROTTIER (TROM04568807)

Travail présenté à:
Mme Bonnie Swaine

Maîtrise en physiothérapie
Université de Montréal
Le 31 mai 2011

Table des matières

Introduction

1. Le torticolis musculaire congénital	5
1.1 Présentation clinique	5
1.2 Approche complémentaire au diagnostic et au traitement conventionnel du torticolis congénital	13
2. Traitement du torticolis musculaire congénital par les étirements.....	18
2.1 Revue de littérature portant sur les étirements passifs effectués lors des torticolis musculaires congénitaux chez la clientèle pédiatrique	18
2.2 Les différents outils d'évaluation retrouvés en physiothérapie pédiatrique pour les torticolis musculaires congénitaux	31
3. Retard de développement chez l'enfant atteint de torticolis congénital	36
3.1 Causes générales de retard moteur	36
3.2 Le développement moteur de l'enfant atteint de torticolis musculaire congénital	43
3.3 Évaluation du développement moteur de l'enfant atteint de torticolis musculaire congénital	56
3.4 Traitement du torticolis par le contrôle moteur.....	59
4. L'adhérence au traitement conservateur de la clientèle pédiatrique atteinte de torticolis musculaire congénital	66
4.1 Les facteurs qui influencent l'observance au traitement	67
4.2 Les particularités du programme à domicile	72

4.3 Les particularités au niveau de l'éducation du programme à domicile pour les enfants atteints de torticolis musculaire congénital74

5. Recommandations pour une prise en charge optimal du TMC75

Conclusion77

Annexe 178

Annexe 279-80

Annexe 381

Références82-91

Introduction

Le torticolis musculaire congénital (TMC) est actuellement un fléau qui sévit sur le Canada en ce qui concerne la médecine pédiatrique (1). En effet, le TMC est la troisième atteinte la plus commune en orthopédie (2). Cette atteinte est d'étiologie inconnue et l'incidence se trouve entre 0,3 et 2% (3). Il y a plusieurs causes, impacts et manifestations possibles de cette pathologie sur le développement normal des nourrissons. Les enfants atteints sont vraisemblablement à haut risque d'acquérir des anomalies comme un retard de développement moteur, une plagiocéphalie ou une dysplasie de hanche.

De plus, nous supposons que la sévérité du TMC est directement ou indirectement reliée à la campagne «dodo sur le dos» qui a été lancée par l'agence de la santé publique du Canada, en février 1999. Cette campagne a été mise en place pour lutter contre le syndrome de mort subite chez le nourrisson. Or, depuis, des évidences ont démontré qu'une trop grande proportion de la journée passée sur le dos peut engendrer des retards moteurs importants chez les nourrissons (4). Les bébés avec rétraction du muscle sterno-cléïdo-occipito-mastoïdien (SCOM) sont donc à plus haut risque de trouble musculo-squelettique et de retard de développement (4) puisqu'ils sont maintenant fréquemment couchés sur le dos lors des périodes de sommeil et lors des activités de la vie quotidienne (AVQ).

Étant donné que les TMC sont fréquemment rencontrés en physiothérapie pédiatrique, nous avons trouvé nécessaire de nous pencher sur le sujet. Notre objectif premier pour ce présent travail est de décrire la pathologie, les conséquences et le contexte bio-psycho-social associé. Ceci dans le but ultime d'établir des recommandations sur la meilleure prise en charge physiothérapeutique chez cette clientèle. Pour ce faire, nous avons divisé notre travail en quatre sections. La première partie portera sur la description de la pathologie (épidémiologie, types de torticolis, causes, impacts, conditions associées). La section subséquente décrira le traitement conservateur le plus utilisé en physiothérapie; les étirements passifs. Une revue de la littérature a été réalisée afin de déterminer les paramètres optimaux. Puisqu'il est nécessaire de mesurer l'efficacité des traitements, une sous-section est ajoutée pour la description des outils d'évaluation utilisés en clinique et/ou en recherche pour mesurer l'amplitude articulaire, la flexibilité et la force

du muscle atteint. Par la suite, la troisième section complétera le traitement conservateur en se concentrant cette fois-ci sur l'approche sensori-motrice. Les exercices de stimulation motrice sont souvent recommandés par les experts pour cette clientèle (1-6). C'est pourquoi cette section couvrira spécifiquement le retard de développement plus précisément les causes, les impacts, l'évaluation et le traitement de cette problématique. Dans la quatrième section, nous aborderons d'abord, les recommandations au niveau de la prise en charge optimale. Ensuite, une partie sera accordée à l'adhérence aux traitements vu que le programme d'exercices est réalisé majoritairement à la maison par les parents. Nous traiterons alors de l'ensemble des différents facteurs qui entrent en ligne de compte pour assurer une application adéquate et régulière du programme à domicile.

De plus, les cliniciens se questionnent quant à la meilleure prise en charge (PEC) physiothérapeutique du TMC afin de traiter la condition musculo-squelettique et limiter les séquelles à long terme. Dans cette optique, nous soulèverons les effets à long terme du torticolis sur les enfants atteints traités ou non. Les technologies émergentes dans l'évaluation ou le traitement de cette pathologie. Puis, nous finaliserons ce travail avec des recommandations finales sur la meilleure combinaison de traitements physiothérapeutiques à domicile.

1. Le torticolis musculaire congénital

1.1 Présentation clinique

1.1.1

A) Définition

Le mot torticolis provient d'une racine latine signifiant «cou tordu»(5). Il se définit comme une attitude asymétrique et permanente de la tête et du cou par rapport au plan des épaules causée le plus souvent par une rétraction du muscle sterno-cléïdo-occipito-mastoïdien (SCOM) (6). Le SCOM venant du processus mastoïde de l'os temporal et de l'os occipital et s'insérant au niveau du tiers médial de la clavicule et du manubrium sternal entraîne une posture en rotation controlatérale, une extension et une inclinaison ipsilatérale au muscle raccourci (7). Les torticolis sont toujours identifiés par le côté du muscle atteint (8).

B) Type de torticolis

Il existe plusieurs types de torticolis retrouvés chez les nourrissons et bambins. Les deux principaux types sont le torticolis congénital musculaire et le torticolis positionnel (aussi appelé postural). Dans le torticolis musculaire congénital (TMC), l'examen clinique « met en évidence une rétraction du SCOM, associé ou non à une tumeur palpable, responsable de l'attitude spontanée asymétrique et du déficit des mobilités de la tête et du cou » (8). La masse fibreuse palpable dans le muscle est mobile et dure et se résorbe normalement par elle-même dans la première année de vie (9). « Le torticolis postural est le reflet d'une contrainte utérine excessive qui se manifeste à la naissance par une asymétrie globale du nouveau-né ». « Ce torticolis est purement positionnel et on ne retrouve pas ou peu de rétraction du SCOM » (8). Dans le cadre de ce travail, nous nous concentrerons sur les TMC puisque leur résolution comporte plus de complications et de risques de chirurgies. Certains auteurs différencient le torticolis musculaire congénital comme étant une rétraction du SCOM avec tumeur et le torticolis musculaire (TM) comme une rétraction du SCOM sans tumeur (10). Nous utiliserons la première classification dans le cadre de ce travail en incluant les torticolis avec ou sans masse dans le terme TMC.

1.1.2 Épidémiologie

L'incidence du TMC varie de 0,084% à 2,1% des naissances selon la méthode d'échantillonnage (11). Selon l'étude de Petronic (12) ayant répertorié 980 torticolis congénitaux, l'incidence des torticolis droits était légèrement plus grande (53.3%) que les torticolis gauches (46.7%) et le nombre de garçons atteints (50,1%) était plus élevé que le nombre de filles (49,39%). Ces différences n'étaient toutefois pas statistiquement significatives dans l'étude ($p > 0,05$). Chen, Chang et al. (13) ont également obtenu un taux plus élevé de garçons atteints (57,5%) que de filles (42,5%), sans pour autant démontrer une différence significative.

1.1.3 Étiologie et physiopathologie

L'étiologie du torticolis fait encore l'objet de nombreux débats. Plusieurs hypothèses existent incluant une mauvaise position intra-utérine, une atteinte directe du muscle, une atteinte ischémique basée sur une vascularisation anormale, une fibrose dû à l'accouchement, une rupture du muscle, une myosite infectieuse, une myopathie primaire du SCOM, des facteurs héréditaires ou un syndrome de compartiment intra-utérin(6, 14, 15)L'utérus est plus petit au premier enfant et peut mener à une malposition et à un

accouchement traumatique ou difficile. La compression veineuse du cou dû à un mauvais positionnement peut ainsi entraîner une congestion et subséquemment, un syndrome du compartiment du SCOM (16). Plusieurs auteurs rapportent que le SCOM pourrait être lésé lors d'un accouchement difficile par l'utilisation de ventouses et forceps par exemple. Conséquemment à cette lésion, le muscle atteint se fibrose et une masse peut être palpable. Les auteurs Ho et al.(16) ont étudié les caractéristiques de naissance d'enfants atteints de torticolis et ils en sont venus à la conclusion que le trauma au SCOM serait la première cause responsable de cette atteinte, étant donné la prépondérance des premiers nés, des présentations en siège et des difficultés lors de l'accouchement chez cette population. Ils ont également observé que dans 59,1% des cas de torticolis nés d'un accouchement vaginal avec présentation céphalique, le SCOM atteint était ipsilatéral au côté de présentation de l'épaule antérieure (Annexe 1). Donc, une présentation occipito-illiaque gauche antérieur (OIGA) aurait davantage de chance de générer un torticolis droit(16). La présentation OIGA est la plus fréquente(17), ce qui pourrait expliquer le taux légèrement supérieur de torticolis droit. Ces observations ont toutefois eu lieu sur un petit échantillon (n=13), d'autres études sont donc souhaitables.

1.1.3.1. Facteurs de risque

Les principaux facteurs de risques de développer un torticolis congénital incluent une première grossesse, une asymétrie crânienne, un gros poids de naissance, le genre masculin, une présentation en siège, une grossesse multiple, un travail et un accouchement difficile, l'utilisation des ventouses ou forceps, un circulaire du cordon et des anomalies de l'utérus.

La première grossesse est un facteur de risque aux atteintes posturales asymétriques, tel que le TMC, dû à l'étroitesse de l'utérus et la fermeté des muscles abdominaux qui n'ont jamais été étiré (18). Le mal positionnement intra-utérin est donc plus fréquent. Dans l'étude de Ho et al.(16), sur 91 patients atteints de TMC, 53% était des 1^{er} nés, 32% étaient issus d'une grossesse gémellaire et un plus haut pourcentage avait eu un accouchement difficile. Un travail et un accouchement difficile ont été rapporté dans 42.2% des cas de TMC dans l'étude de Celayir(10). Les auteurs ne décrivent toutefois pas les critères d'un accouchement difficile. Dans l'étude prospective de Chen(13), parmi les 1086 enfants diagnostiqués avec un torticolis, 515 cas (42,7%) présentait un TMC. De ce groupe, le nombre de présentation par siège (19,5%) et l'incidence de l'utilisation des

ventouses (31,2%) et forceps (6,2%) était significativement plus élevés ($P>0,001$) que dans le groupe de torticolis musculaires et posturaux. L'auteur sépare toutefois le TMC et les TM. Il n'est donc pas surprenant que la différence soit significative entre ces groupes étant donné que l'utilisation des forceps et ventouses augmente les risques de formation d'une masse palpable par fibrose. Le nombre d'atteints, catégorisés dans le groupe TMC, est donc plus grand et augmente le poids statistique.

Chen et al. (13) ont étudié les facteurs de risques du TMC et ont créé un modèle prédictif quantitatif du risque de TMC en corrélation avec les observations cliniques. Ils ont évalué 1021 enfants entre 24h et 48h après leur naissance. Ils ont examiné les SCOM avec un ultra-sonographe portatif en les classifiant selon leur niveau d'atteinte. Ils ont également mesuré l'amplitude articulaire du cou en rotation et en inclinaison. D'autres informations ont aussi été collectées comme le sexe, le poids de naissance, la longueur du corps à la naissance, l'ordre de naissance, les traumatismes à l'accouchement, les instruments utilisés à l'accouchement et la présence d'asymétrie faciale. Les critères d'asymétrie faciale ne sont toutefois pas mentionnés dans l'article. En comparant les données physiologiques du groupe atteint et du groupe sain, la différence de longueur, de poids, de largeur des épaules sont ressortis comme étant statistiquement significatif ($p<0,001$). L'association entre les anomalies à l'ultra-sonographie et la première grossesse, les traumatismes et l'utilisation d'instruments à l'accouchement, l'asymétrie faciale et la limitation des amplitudes articulaires au cou étaient également très élevées ($P<0,001$). L'analyse univariée du modèle de régression logistique et un ajustement de toutes les variables démontrent un risque statistiquement plus élevé d'anomalies à l'ultra-sonographie pour une longueur de corps élevé, une asymétrie faciale, une plagiocéphalie, un traumatisme à l'accouchement et une première naissance (Voir Annexe II)

Ainsi, les coefficients de régression ont été établis avec le groupe témoin pour chaque facteur de risque. Il est alors possible de calculer le score T avec la formule suivante : $T \text{ score} = 63.3 (\text{Longueur du corps à la naissance en centimètres}) + 308 (\text{asymétrie faciale; oui}=0, \text{ non}=1) + 310 (\text{plagiocéphalie; oui} = 0, \text{ non} = 1) + 145 (\text{traume à la naissance; oui} = 0, \text{ non} = 1)$. Le score T peut ensuite être appliqué en déterminant la probabilité prédictive de l'atteinte en utilisant la formule $(1/[1+\exp(-T)])$. Pour rendre leur modèle davantage utilisable en clinique, ils ont établi une table de référence de probabilité pour chaque score T. Finalement, en établissant les seuils de sensibilité et de spécificité,

ils suggèrent que seuls les cas dont le score T se trouve entre -500 et 0 devraient être référés pour une évaluation par ultrasonographie. Ces seuils sont intéressants puisqu'ils pourraient diminuer les coûts associés au traitement des faux positifs et améliorer les détections rapides des faux négatifs.

1.1.4 Conditions associées

Le torticolis congénital se présente fréquemment avec des conditions concomitantes, en particulier lorsqu'un mal-positionnement intra-utérin est impliqué dans l'étiologie.

1.1.4.1 Plagiocéphalie

La plagiocéphalie, définie comme une déformation de la boîte crânienne qui se présente le plus souvent comme un aplatissement unilatéral, est une condition présente dans 80% à 90,1% des cas de TMC (6). Si la déformation du crâne a débuté intra-utérin la plagiocéphalie peut s'aggraver si l'enfant dort sur le dos et passe la majorité de son temps d'éveil en décubitus dorsal puisque qu'il n'a pas encore la musculature nécessaire à changer sa tête de position. De ce fait, une augmentation importante de l'incidence des TMC a été observée aux États-Unis à partir de 1992, date depuis laquelle la recommandation de coucher les nourrissons sur le dos pour dormir, afin d'éviter la mort subite du nourrisson, est en vigueur. La même recommandation est entrée en vigueur en 1999 au Canada. L'incidence des torticolis congénitaux aurait alors augmentée drastiquement jusqu'à atteindre 1 naissance sur 60. Toutefois, le dodo sur le dos n'est pas la seule raison attribuable au torticolis congénital puisqu'il y en avait avant que cette recommandation soit lancée et que la majorité des nourrissons dorment sur le dodo et ne développent pas de TMC.

1.1.4.2. Dysplasie développementale de hanche

Le terme dysplasie développementale de la hanche (DDH) a récemment remplacé le terme dysplasie congénitale de la hanche. Le terme DDH, décrit comme un développement ou une croissance anormale de la hanche (6) se divise en 4 sous-diagnostiques soit instabilité, subluxation, dislocation ou dysplasie acétabulaire (19). Le développement de la dysplasie de hanche est lié au positionnement intra-utérin, au fait d'être une fille et à l'histoire familiale (20). En effet, les DDH sont plus fréquentes chez les filles dans 4:1 (21) et affectent davantage la hanche gauche, attribué respectivement à des facteurs hormonaux et à la position foetale intra-utérine (22). Toutefois, parmi les enfants qui présentent un CMT et un DDH, la proportion de garçons est 4,37 fois plus élevée que

chez les filles, peut importe quelle pathologie a été diagnostiquée en premier (20). Cela peut être expliqué par des facteurs mécaniques lors de l'accouchement (plus gros poids de naissance, plus grosse circonférence de tête), génétique ou des raisons hormonales. Finalement, les enfants ayant été diagnostiqués avec une DDH plus jeunes que 1 mois ont 9% de chance de développer un torticolis concomittant.

L'association entre le TMC et la DCH a été établi à un taux de 20% en 1972 par Hummer et MacEwen (23). Depuis, d'autres études ont étudié la question et précisé les résultats. Von Heideken and coll. (20) ont effectué la revue de littératures des principales études rapportant des taux de co-existances du TMC et de la DDH et ont rapporté un taux entre 2% et 20%. Ils ont par la suite étudié rétrospectivement les cas de 295 ayant un diagnostic de TMC ou de DDH pour trouver un taux de 3,7% de DCH chez les patients référés pour TMC. L'incidence des CMT parmi les patients référés pour DDH était quant à elle de 5,9 %. Parmi tous les patients atteints de torticolis, la co-existence de la DDH était de 12.5% tandis que 7.9% des enfants présentant une dysplasie avait également un torticolis. Minihane et al. (22) rapportent que la DCH est ipsilatérale au torticolis congénital dans 75 % des cas. Ceci peut être expliqué par la position intra-utérine ou par la réaction posturale entraînée par l'asymétrie de la tête ou de la hanche. Cheng et al. (24) ont quant à eux trouvé que l'incidence de la DDH était corrélée avec la sévérité du TMC.

Comme ces conditions sont fréquemment associées, il est primordial de tenir compte des données probantes afin de rester à l'affût des signes cliniques nécessaires au dépistage précoce de ces conditions.

1.1.4.3 Pied-bot varus équin

Le pied-bot est une malformation congénitale du pied également associée en partie à un mal-positionnement intra-utérin. Son incidence est d'environ 1 à 2 naissances sur 1000 (25), ce qui en fait l'atteinte orthopédique la plus fréquente chez le nourrisson.

1.1.4.4 Scoliose

Peu d'études ont analysé l'interrelation entre les scolioses infantiles idiopathiques et les TMC. Selon Hamanishi (26), l'étiologie première de l'asymétrie chez le nourrisson proviendrait de son environnement primaire, soit d'une cavité utérine étroite. Il est logique d'associer ces deux conditions étant donné qu'un mal positionnement intra-utérin

entraînant un TMC place la colonne cervicale en position asymétrique. Le reste de la colonne vertébrale ainsi que les membres sont très probablement dans une position asymétrique restreinte également. Cela explique donc l'association discutée ci-haut entre les pieds bots, la dysplasie de hanche, la plagiocéphalie congénitale et le TMC. L'étude de Ballock (27) démontre que la scoliose peut également être la cause d'un torticolis. Toutefois, ce dernier se présente comme un torticolis non-musculaire dans la majorité des cas. Dans l'étude de Wynne-Davies (14), la plagiocéphalie était présente dans les 97 cas de scoliose recensées. Selon leurs observations, l'aplatissement crânien se trouvait toujours du côté de la convexité de la courbe scoliotique.

1.1.5 Diagnostic

La présentation typique d'un TMC inclut une inclinaison unilatérale avec rotation de la tête et du cou, une plagiocéphalie et la présence ou non d'une masse d'apparence fibreuse (6). Typiquement, le diagnostic du TMC est effectué par l'examen clinique incluant une évaluation des amplitudes articulaires actives et passives du cou en rotation et en inclinaison bilatérale et une palpation du SCOM. Le diagnostic est posé lorsque la différence d'amplitude entre les deux côtés est de plus de 15°(6, 28). La complexité du SCOM et à la difficulté d'observer l'amplitude maximale du cou chez le nouveau né amène à une sous-estimation du nombre de torticolis congénital chez l'enfant dû à une examination incomplète selon Stellwagen (28). De plus, les valeurs utilisées comme normales ou excellentes chez l'enfant sont souvent inadéquates, soit entre 75° et 120° en rotation et de 40° à 90° en inclinaison. Il a été démontré que la valeur moyenne d'inclinaison cervicale pour un bébé de moins d'un an est de 65 à 75° et de 100° à 120° pour la rotation (28, 29). Une restriction en inclinaison est plus facilement décelable qu'en rotation. Un enfant pourrait donc présenter un torticolis en arrivant tout de même à amener le menton à la hauteur de l'épaule (90°) en rotation (28). Cliniquement, le diagnostic est rare avant l'âge de 3 mois. Plusieurs raisons pourraient expliquer cela; premièrement, l'asymétrie faciale qui inquiète normalement les parents et les amènent à consulter apparaît rarement avant 3 mois. Ensuite, le contrôle de tête en ligne médiane débute normalement vers 3 mois et c'est à ce moment que la rotation et l'inclinaison de la tête plus marquées d'un côté sont mises en valeur et remarquées par les parents (12). L'examen physique n'est pas toujours suffisante pour le diagnostique, surtout lorsque l'inclinaison de la tête est minime ou absente et que la masse au SCOM est difficilement palpable (11). Dans ces cas, d'autres outils tels que l'ultra-sonographie peuvent s'avérés

très utiles et seront abordés subséquemment. Avant de poser le diagnostic de TMC, le clinicien doit s'assurer d'avoir éliminé toutes les causes sérieuses pouvant entraîner ces signes et symptômes. Le diagnostic différentiel inclut des maladies inflammatoires, oculaires, neurologiques et orthopédiques. Les torticolis neurologiques peuvent être causés par une tumeur de la fosse postérieure ou de la colonne cervicale, syringomyélie ou Arnold-Chiari malformations. Le syndrome de Klippel-Feil et l'instabilité rotatoire cervicale constitue les principaux cas osseux. Le reste des torticolis non-musculaire est constitué de déficience de la vision ou de l'ouïe, et du syndrome de Grisel et Sandifer. Il est important d'identifier ces conditions rapidement car elles peuvent affecter la vie toute entière de l'enfant. Pour ce faire, l'algorithme élaboré par Ballock (Annexe III) peut s'avérer très utile (8, 27).

1.1.5.1 Technologies diagnostic

D'autres examens comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la radiographie, l'ultrasonographie ou la tomodensitométrie (TDM) sont également parfois utilisés. La TDM et l'IRM ont l'avantage de mettre en évidence les changements structurels au niveau du cerveau, de la colonne cervicale et des tissus mous. Toutefois, une petite quantité de fibrose ou une masse dans les différents muscles, tel qu'observées dans les torticolis musculaires congénitaux, ne peuvent être détectées avec précision par la TDM. De plus, la TDM et l'IRM sont coûteux, long et effectuées sous anesthésie générale (5, 11, 30). Selon l'étude de Parikh et al. (30), l'IRM aurait révélé seulement 30% des CMT. Les risques sont clairement plus grands que les bénéfiques et ces techniques sont peu utilisées pour les CMT (30). La radiographie est à éviter chez les bébés naissants si elle n'est pas absolument nécessaire afin d'éviter des radiations à cet âge. Selon les récentes études, l'ultrasonographie serait le meilleur outil diagnostic complémentaire à l'examen physique (11, 13, 31-35). Il sera abordé plus en détail ultérieurement.

1.1.6 Traitement

Le traitement de base du TMC se compose normalement de physiothérapie avec étirement passif du SCOM rétracté et d'un programme à domicile pour les parents. Ces aspects seront approfondis ultérieurement dans les autres sections. Selon Lin et Chou (33), les étirements actifs et passifs du SCOM sont efficaces dans plus de 80% des cas. Pour les cas réfractaires, des alternatives au traitement de base doivent être employées. De plus, il a récemment été reconnu qu'en général, les garçons nécessitent des

traitements plus longs que les filles. Cela serait explicable par le fait que leur circonférence de tête et leur poids de naissance est plus important que celui des filles. La sévérité de l'atteinte au SCOM lors d'un mal positionnement intra-utérin ou un accouchement difficile serait donc plus importante (12).

1.1.7 Pronostic

Dans la majorité des cas, le taux de résolution du TMC avec un traitement conservateur en physiothérapie est assez bon. Selon la revue de littérature d'Emery (36), moins de 16% des enfants traités avant l'âge d'un an auront besoin de chirurgie. Plusieurs conditions influencent la résolution du TMC. Dans le modèle de régression d'Emery (37), les facteurs comprennent la sévérité de la limitation en rotation et inclinaison, l'âge au début du traitement et la présence ou non d'une masse fibreuse. La restriction en rotation semble être le facteur le plus statistiquement significatif pour la prédiction du temps de traitement (37, 38). Les enfants avec une masse au SCOM requièrent un temps de traitement plus long, sans égard à la limitation de mouvement initiale (36). Selon Cheng (9), le temps de traitement dépend du déficit initial de rotation $> 15^\circ$ ($p < 0,0001$), de l'âge de présentation > 1 mois ($p < 0,0001$), le type de torticolis ($p < 0,0001$), l'atteinte du côté droit ($p < 0,0001$) et des difficultés à l'accouchement ($p < 0,009$).

L'âge du diagnostic et de la prise en charge est primordial dans l'évolution du TMC. Selon Celayir (10), si le traitement du TMC est débuté dans les premiers 4 mois, la durée moyenne du traitement sera de 3.2 mois et aucune chirurgie n'est requise (10). L'importance d'un diagnostic précoce est mis en valeur par le temps de traitement augmenté dans une proportion de 1 : 4 ($P < 0.001$) entre les enfants diagnostiqués avant 1 mois et ceux diagnostiqués entre 1 et 3 mois dans l'étude de Petronic. Dans les groupes diagnostiqués plus tard, la différence est moins importante (1 : 1,5) (12). Ces statistiques mettent en valeur l'importance du diagnostic précoce et de la physiothérapie rapide pour réduire le temps de traitement et ainsi peut-être, les coûts de santé reliés à cette affection.

1.2 Approches complémentaires au diagnostic et au traitement conventionnel du torticolis musculaire congénital

1.2.1 Approches complémentaires au diagnostic conventionnel

L'ultra-sonographie est une modalité de choix pour diagnostiquer et évaluer le torticolis. Elle peut également être utilisée pour évaluer la hanche et éliminer la dysplasie qui peut être associée au torticolis.

1.2.1.1 Le diagnostic par ultra-sonographie

L'ultra-sonographie (US) est un outil de plus en plus utilisé en recherche et en clinique pour le diagnostic et le suivi des TMC. Comparativement à la TDM et à l'IRM, l'US est relativement peu coûteux, rapide, confortable pour le patient, ne requiert pas d'anesthésie et n'expose pas le patient à des radiations. L'ultra-sonographie en temps réel offre une information dynamique qui peut accélérer le diagnostic et le processus thérapeutique (11). En effet, sa haute sensibilité et la facilitation du suivi et de la réévaluation après le traitement en font un outil de choix. Dans l'étude de Chen (13), l'incidence du TMC est de 3,92%, ce qui est plus haut que le 0,3 à 1,9% normalement rapporté dans les autres études. Cet écart est expliqué par la sensibilité de l'ultrasonographie. Le diagnostic traditionnel fait sur les mêmes enfants donne une incidence de 1,08%, ce qui tombe directement dans les statistiques. Les auteurs concluent donc que l'ultrasonographie est plus sensible pour détecter les TMC que la méthode traditionnelle. Cependant, si l'ultrasonographie est effectuée trop tôt, soit entre 24 et 72 heures après la naissance, certains TMC peuvent être manqués car la fibrose peut prendre plus de 72 heures à s'installer si elle a été précédée par un hématome (13). L'ultrasonographie a également l'avantage de permettre d'écarter des pathologies plus graves, tel que le rhabdomyosarcome, qui se présente sous la forme d'une masse hypoéchogène avec des aires de nécrose. En effet, c'est l'échogénicité qui permet de déterminer la nature et la sévérité de la lésion. Le TMC se présente comme une lésion homogène hyper-échogène. Cependant, l'échogénicité de la lésion est variable selon l'âge de l'enfant. Avant 8 mois, l'aspect est davantage homogène et devient peu à peu à prédominance hétérogène. Ce changement est expliqué par la régression de la fibrose. La grosseur des lésions du SCOM évaluée par ultra-sonographie allait de 8 mm à 15,8 mm sur le diamètre transverse et de 13,7 mm à 45,8 mm de long dans l'étude de Dudkiewicz (31). Avec la vue transversale du SCOM à différents niveaux, il est possible d'évaluer quelle section du muscle est atteinte par la fibrose. Dans l'étude de Lin (33), 197 enfants ont été examinés par ultra-sonographie. On retrouvait de la fibrose sur toute la longueur de muscle SCOM chez 75 patients (38%), et de ce groupe, 26 patients (34,7%) ont nécessité une chirurgie. Aucun des sujets qui présentaient une fibrose dans le tiers

inférieur seulement du SCOM n'a eu recours à la chirurgie (0%). L'atteinte la plus fréquente était le tiers moyen et inférieur combinés (87/197 patients soit 44,2%) et seulement 3 patients (3,4%) ont dû recourir à la chirurgie. La sévérité de la fibrose du SCOM représente donc une donnée pronostique intéressante quant à la probabilité de chirurgie.

1.2.1.2 Le suivi du traitement par ultra-sonographie

L'ultra-sonographie offre également la possibilité de suivre l'évolution de la résolution de la fibrose du TMC. Toutefois, Dudkiewicz rapporte qu'une fois le diagnostic effectué, l'ultra-sonographie de routine n'est pas nécessaire pour montrer la résolution de la masse, sauf dans les cas les plus réfractaires (31). Normalement, la masse se résorbe adéquatement par elle-même. En contre partie, dans le suivi longitudinal de Lin et Chou (33), quelques patients présentaient encore de la fibrose après 190 mois (15,8 ans) d'âge sans toutefois présenter de symptômes. La présence de cette fibrose résiduelle pourrait expliquer la tendance cliniquement observée de certains enfants à revenir dans leur attitude posturale de torticolis lorsqu'ils sont fatigués ou malades. Bien que ce soit quelques cas isolés, le suivi par ultra-sonographie peut être intéressant dans ces cas.

De plus, l'ultra-sonographie a démontré un temps de résolution plus long que celui observé cliniquement. En effet, dans son étude sur 26 enfants, Dudkiewicz a démontré que selon l'examen physique, le torticolis était résolu en 1 à 6 semaines (moyenne 2,8 semaines). La masse palpable était disparue entre 2 et 8,5 semaines (moyenne 3,5 semaines). L'examen avec l'ultra-sonographie a démontré un délai de 2 semaines (entre 1 jour et 3,5 semaines) entre la disparition clinique et ultra-sonographique de la masse. L'ultra-sonographie a démontré une résolution entre 3 et 10 semaines (moyenne 5.5 semaines)(31).

Finalement, Lin et Chou avancent l'hypothèse que lorsque seul le tiers inférieur est atteint, les étirements allongeraient le reste du muscle, ce qui compenserait pour la partie raccourcie (33). Cela expliquerait que davantage de chirurgies soient nécessaires si le muscle est fibrosé sur toute sa longueur, étant donné que la compensation par la partie saine est impossible.

À la lumière de ces résultats, il est primordial de rester vigilant à la réapparition de posture asymétrique même lorsque cliniquement, le TMC semble cliniquement résolu.

1.2.2 Approches complémentaires au traitement

Lorsque le TMC ne répond pas bien au traitement conventionnel, d'autres approches de traitement doivent être envisagées. Nous aborderons seulement les orthèses tubulaire cervicales, le botox, les micro-courants et les chirurgies. Il existe toutefois d'autres alternatives intéressantes tel les tappings. Les orthèses de remodelage crânienne doivent également être considérées pour diminuer la plagiocéphalie dans les cas les plus importants afin de maximiser la résolution du TMC.

1.2.2.1 Orthèses tubulaire pour torticolis (TOT)

Le collier TOT est l'orthèse la plus utilisée cliniquement lorsque les exercices d'étirements sont infructueux. Son utilisation est envisagée lorsque l'enfant présente une inclinaison constante de 6° et plus (37, 39, 40). Le collier est constitué d'un tube de PVC qui exerce une pression à la base latérale du crâne du côté atteint pour inciter la correction active de l'inclinaison(41). L'enfant doit présenter une amplitude et une réaction de redressement de la tête en latéral suffisantes pour amener la tête en position neutre (39). Le collier TOT est utilisé seulement en temps d'éveil, sous supervision, pour les enfants de plus de 4 mois (39, 40, 42) Cottrill-Mosterman suggère que la correction posturale est plus efficace avec le collier TOT en complément des étirements conservateurs. Elle suppose que les étirements procurent seulement une courte période de temps passé dans une position adéquate de la tête (>4 heures/semaine en moyenne) et que cela altérerait les réflexes vestibulaires et oculaires par une rétroaction inadéquate provenant de l'extérieur. Le collier TOT procurerait une rétroaction nouvelle pour rétablir le système réflexe de l'enfant. En maintenant activement la tête dans une position adéquate pour de plus longues périodes, le système nerveux reçoit une meilleure quantité d'information appropriée (41).

1.2.2.2 Botox

Le botox a été démontré comme étant efficace pour les torticolis plus résistants aux traitements conventionnels (5). Joyce et al.(43) ont publié récemment une étude où 14 patients atteints d'un torticolis récalcitrant ont été traités avec des injections de botox et ont eu un suivi de 22 mois. Seulement un patient a présenté un déficit résiduel de 10° et

nécessité une chirurgie. Leur étude démontre que le botox pourrait jouer un rôle intéressant pour le traitement des torticolis congénitaux en offrant une fenêtre d'action de 3 à 6 mois afin de gagner les amplitudes manquantes et consolider les gains . Toutefois, aucune étude ne présente les effets à long terme du torticolis. Le botox comporte des risques puisqu'il est administré sous anesthésie générale, peut entraîner un hématome ou une diffusion systémique (43, 44).

1.2.2.3 Micro courant

La thérapie par micro-courant est un courant alternatif de basse intensité (100~200 microampères, 8 Hz) que le patient ne sent pas. Certaines études effectuées sur des muscles endommagés d'adulte ont démontré que le traitement de micro-courant réduisait les symptômes et ne produisait aucun effet indésirable. Bien que le mécanisme d'action soit inconnu, il y a très certainement une relation avec l'homéostasie du Ca^{2+} intracellulaire qui est affectée après une blessure musculaire et donc lors d'une fibrose du SCOM (45).

Dans l'étude Young Kim et coll. (46), un groupe contrôle était traité pour le TMC par ultrason thérapeutique suivi d'une séance de 30 minutes d'étirements tandis que le groupe expérimental était traité par un micro-courant thérapeutique pour 30 minutes puis 2 minutes d'étirements (ayant pour seul but de rassurer la mère). L'amélioration de l'inclinaison de la tête était significative dans le groupe expérimental ($p < 0.01$). Le groupe expérimental a également démontré une meilleure amélioration de l'amplitude de rotation ($p < 0.05$) et l'incidence des pleurs lors du traitement était plus faible ($p < 0.05$). Bien que cette étude rapporte de bons résultats, le groupe contrôle était traité avec un ajout d'ultrason thérapeutique au protocole standard d'étirement, diminuant la validité du groupe contrôle. Comme le mécanisme est encore inconnu et que peu d'études soutiennent cet outil de traitement, il serait préférable d'investiguer davantage avant de l'utiliser d'emblée sur les patients. Toutefois, vu les résultats encourageant obtenus, il serait intéressant d'effectuer plus de poursuivre la recherche.

1.2.2.4 Chirurgies

Dans les cas les plus récalcitrants, l'allongement chirurgical du muscle affecté est indiqué pour réduire les déficits à long terme. Le type de chirurgie incluant relâchement unipolaire ou bipolaire, la relâchement avec Z-plastie, relâchement endoscopique

transaxillaire et la résection complète de la masse ou du SCOM, est déterminé par le chirurgien. La plupart du temps un allongement unipolaire distal est efficace. Cette approche nécessite une prise en charge intensive en physiothérapie post-chirurgie ainsi que le port d'un collet cervical pour au moins 3 mois. Les résultats sont en général bons au niveau fonctionnel et esthétique. Même les cas présentant déjà une déformation crânienne peuvent bénéficier d'une chirurgie (47). Davids et collègues (14) ont d'ailleurs utilisé une limitation de 30 degrés (normalement en flexion latérale) ou une plagiocéphalie importante comme critère pour considérer la chirurgie. Il n'existe toutefois pas de critères constants pour déterminer le besoin de chirurgie (36). Dans l'étude de Hsu (11), seulement les enfants de plus d'un an, présentant encore des déficits cliniques majeurs après un minimum de 6 mois de physiothérapie étaient référés en chirurgie. Cheng recommande également la chirurgie pour les cas résistants après 6 mois de physiothérapie (9). Il est primordial de tenter le maximum de traitements conservateurs avant de penser à une chirurgie invasive. Toutefois, cette intervention peut parfois minimiser des conséquences graves à long terme. Une des plus récentes techniques chirurgicales a été étudiée par Tang, Yang et al. (48). Cette approche chirurgicale endoscopique transaxillaire avec mini- incision du cou semble donner de très bons résultats. Cette technique a été démontrée comme étant sécuritaire, rapide, offrant un excellent accès au muscle à relâcher et laissant seulement une petite cicatrice (48).

2- Traitement du torticolis musculaire congénital par les étirements

2.1 Revue de littérature portant sur les étirements passifs effectués lors des torticolis musculaires congénitaux chez la clientèle pédiatrique.

Jusqu'au milieu des années 60, la chirurgie était le traitement préconisé lors d'un cas de TMC. Cette intervention se résumait en une résection du SCOM lors des premiers mois de la vie de l'enfant et était suivie d'une période d'immobilisation(49). Par contre, cette procédure n'éliminait pas d'un coup tous les problèmes reliés au TMC. En effet, que ce soit l'excision de la tumeur ou la myotomie, ces opérations laissent une portion de muscle rétracté. De plus, une cicatrice est apparente et il persiste une limitation d'amplitude de rotation(50). Désormais, la physiothérapie comprenant des modalités d'étirement passif du SCOM et d'exercices actifs est maintenant recommandée avant

d'opter pour des procédures chirurgicales. Le succès du traitement conservateur fait en sorte que maintenant, seulement les cas sévères sont référés en chirurgie.(51, 52)

Les études récentes démontrent que l'étirement manuel demeure toujours la modalité de traitement la plus commune autant pour les cas de TMC avec et sans tumeur.(51, 53-61) L'effet des étirements chez cette clientèle n'est pas totalement compris à ce jour(53). L'étude de Tang et coll.(62) démontre que les myoblastes, présents dans la tumeur, sont principalement responsables de la maturité et la résolution de celle-ci, possiblement en produisant des myofibrilles normales. En offrant le bon environnement et la bonne stimulation, ces myoblastes peuvent être activés et contribuer à la régénération et la réparation du muscle SCOM atteint. L'étirement manuel peut procurer cette stimulation favorable pour la myogenèse. D'un autre côté, en l'absence de cette stimulation favorable ou dans les cas de sévères dommages, les fibroblastes peuvent prévaloir. Ceci aura pour résultat une fibrose progressive, telle que vue dans les cas typiques de torticolis tardif. De leur côté, Cameron et coll.(56) rapportent qu'un programme d'étirement régulier maintient la longueur du tissu cicatriciel immature du SCOM fibrosé pendant la phase de remodelage et prévient les contractures du fascia cervical.

L'objectif de cette présente partie est de mettre en lumière les principaux paramètres d'étirements passifs utilisés dans la littérature pour cette clientèle. Dans un deuxième temps, les différentes études et paramètres seront analysés dans le but ultime de conclure, si possible, sur les paramètres les plus efficaces pour ainsi assurer une prise en charge optimale de cette clientèle.

2.1.1 Méthodologie

Pour ce faire, une revue de littérature a été réalisée. Pour effectuer la recherche, les bases de données PeDro, Cochrane, Embase et Medline ont été utilisées avec les mots clés suivant : « stretching » et « congenital muscular torticollis ». En plus de correspondre au sujet ici présent, les articles sélectionnés devaient répondre à certains critères d'inclusion soit être disponibles sur Internet en version intégrale, rédigés en français ou en anglais et datés de 1980 à 2011. De plus, les paramètres d'étirement devaient aussi être décrits afin de répondre à l'objectif de ce travail. Tous les autres articles ne correspondant pas à ces critères, incluant les revues de littérature, ont été exclus.

2.1.2 Résultats

Malheureusement, la majorité des articles ne décrivent pas leur paramètre d'étirement et ne respectent pas un protocole standard d'étirement manuel. Au total, seulement six études ont été retenues et elles sont résumées dans le tableau 1. Le niveau d'évidence est relativement faible et aucun essai clinique randomisé n'a été réalisé. De plus, jusqu'à ce jour, selon nos recherches, aucune étude ne compare les différents paramètres utilisés afin d'établir le protocole le plus efficace. En effet, tous les paramètres d'étirements semblent efficaces et personne ne les remet en question, car tous obtiennent de bons résultats. De ces articles, quatre sont des études prospectives et deux rétrospectives.

Dans un premier temps, Cheng et coll.(53) ont voulu évaluer l'effet d'un protocole standardisé d'étirement manuel en fonction de la classification de Macdonald(63) et d'une méthode d'évaluation normalisée. Pour se faire, 821 enfants étaient placés dans le groupe correspondant à leur type de TMC soit

- 1) Torticolis musculaire avec présence tumeur (452/821 → 55 %)
- 2) Torticolis musculaire sans tumeur (276/821 → 34 %)
- 3) Torticolis postural (93/821 → 11%)

Parallèlement, ils ont aussi divisé leurs sujets selon l'âge d'apparition du TMC soit :

- 1) < 1 mois (193/821 → 24%)
- 2) 1-3 mois (187/821 → 44%)
- 3) 3-6 mois (187/821 → 23%)
- 4) 6-12 mois (78/821 → 10%)

Et selon la limitation de rotation passive soit :

- 1) $\leq 15^\circ$ (402/821 → 49%)
- 2) $>15^\circ$ (419/821 → 51%)

Tableau 1 : Résumé des résultats

Auteurs	Année	Étude	n	Paramètres Étirement	Autre(s) modalité(s)	Âge début Tx	Durée du Tx (mois)	Résultats
Cheng (53)	2001	Prospective	82 1	Étirement SCM 3x15 rép. 1 :10 sec 3X/semaine Par physiothérapeute	Positionnement actif (domicile)	44 jrs STM 109 jrs TM 143 jrs TP	Médiane : 1,4 TP 2,5 TM 3,7 STM	Efficace et sécuritaire 95% des cas Détermine facteurs prédictifs
Celayir(60)	2000	Prospective	45	3 exs(flex/ext, rot. +flex.lat) 10 rép. Tenues 10 sec. 8x/jour Par les 2 parents	Positionnement actif (domicile)	38,6 jrs	3,2	100% succès aucune chirurgie
Demirbilek(61)	1999	Rétrospective	57	Étirement SCM Au moins 40 rép. 4-5x/jour Par les 2 parents	Prog. d'étirement actif (idem que passif + pression maximale)	<1 mois :16 1-6 mois :26 6-18 mois :7 > 2 ans : 6	Persistance des symptômes après 3-6 mois = indication chirurgie	Taux de succès dépend de l'âge au début du traitement : < 3 mois : aucune chirurgie 3-6 mois : 25% chirurgie 6-18 mois : 70% chirurgie > 2 ans : 100% chirurgie
Cameron (56)	1994	Rétrospective	12 6	1 ex (rot avec légère flexion) 10 répétitions 2x/jour Par les 2 parents	Positionnement actif (domicile)	< 3 mois : 88 > 3 mois : 38	Médiane pour < 3 mois : 9	L'indication de chirurgie est directement liée à l'âge au début du programme d'étirement. Les étirements sont efficaces pour les jeunes TMC.
Emery(51)	1994	Prospective	10 1	2 exs (rot. + flex. lat.) 5 rép. tenues 10 sec 2x/jour Par les 2 parents	Positionnement actif (domicile)	1,9 mois masse 4,7 mois Ø masse	Moyenne : 3,9 Ø masse 6,9 masse	ROM complet pour 100/101 cas Équation pour prédire la durée totale du traitement à l'aide des données de l'évaluation initiale
Leung(59)	1987	Prospective	20 6	Étirement lent SCM Répété quelques fois 2X/semaine	Positionnement actif (domicile) Massage	87% < 2 mois	Moyenne : 4 mois	Le traitement manuel retarde les contractures et limite les chirurgies, mais son efficacité contre les asymétries faciales et le « tilt » sont limités

Leur protocole de traitement était indiqué pour tous les patients avec TMC qui se présentaient avec une limitation $>10^\circ$ de rotation passive. Les étirements manuels étaient effectués 3 fois par semaine par un physiothérapeute expérimenté. Chaque séance consistait en 3 séries de 15 répétitions en maintenant un étirement du muscle lésé pendant une seconde pour un repos de dix secondes. De plus, les parents recevaient la consigne formelle de ne pas étirer ou manipuler leur enfant à la maison. Le suivi se poursuivait jusqu'à ce que l'amplitude totale de rotation passive soit gagnée. Dans le cas, où, après six mois, le physiothérapeute ne voyait plus d'amélioration, le patient était alors référé en chirurgie. Pour évaluer les effets de leur traitement, Cheng a utilisé une feuille de pointage répandue (51, 55, 57, 58, 64) qu'ils ont légèrement modifiée. Un maximum de 18 points était accordé et réparti dans plusieurs catégories : limitation de rotation, limitation de flexion latérale, tension musculaire, inclinaison de la tête et l'opinion des parents. Des 788 enfants présents à l'évaluation finale (faite en moyenne à 4,5 ans avec un écart de 1,5-13), 717 ont obtenu un résultat bon ou excellent, soit un total entre 12 et 18, et seulement 71 ont obtenu un résultat acceptable ou pauvre. 76,1 % des résultats acceptables et pauvres sont vus chez les TMC présentant une tumeur. Ce résultat final est fortement associé avec le type de torticolis ($p=0,0008$), la limitation de rotation ($p<0,0001$), l'âge ($p<0,0001$), le côté ($p=0,035$) et les difficultés à l'accouchement ($p<0,017$). Le total final le plus faible est associé à une limitation de rotation $>15^\circ$ ($p=0,02$), un âge >3 mois au début du traitement ($p=0,014$) et la durée de traitement ($p<0,0001$). Ils conclurent qu'un programme d'étirement manuel contrôlé est sécuritaire et efficace dans le traitement de TMC dans 95 % des cas lorsque l'enfant est vu avant l'âge de 1 an. Par contre, il est à noter que chez 37 des 452 sujets présentant une tumeur dans le SCOM (8 %), il y a eu un épisode soudain de déplacement ou claquage du SCOM. Ceci était suivi par des signes cliniques, telles une ecchymose ou une augmentation d'amplitude articulaire, indiquant une déchirure ou une rupture possible du muscle. Toutefois, ces complications ne semblent pas augmenter les risques de chirurgie ni influencer les résultats finaux.

De son côté, l'étude de Celayir et coll.(60) avait pour but de définir les facteurs influençant la durée de traitement et de comparer différentes fréquences et intensité d'un programme à domicile (PAD) et leur effet sur la rapidité de guérison. Quarante-cinq enfants atteints de TMC ont été recrutés pour participer à leur projet de recherche. En réponse à l'évaluation initiale, l'enseignement d'un PAD intensif était fait aux parents. En ce qui concerne l'aspect des étirements, le PAD était composé de trois exercices pour les

étirements soit flexion/extension, flexion latérale droite/gauche et rotation droite/gauche. Le bébé était couché sur le dos avec l'épaule stabilisée par un parent pendant que l'autre supportait la tête de l'enfant au-dessus de la table. Les trois exercices étaient répétés dix fois et maintenus dix secondes. Chaque exercice était effectué avant l'allaitement ou avant le lever jusqu'à un maximum de huit fois par jour. Les patients étaient revus toutes les quatre semaines pour une réévaluation jusqu'à l'obtention de la rotation complète. Pour s'assurer que la rotation n'était pas perdue suite à l'arrêt du programme, l'enfant était suivi un mois supplémentaire. L'âge à l'évaluation initial s'étendait de 15 à 120 jours pour une moyenne de 38,6 jours \pm 26,6. La durée des traitements était en moyenne de 3,2 mois \pm 1,3. Tous les sujets (100 %) ont retrouvé leur amplitude complète de rotation et aucun n'a eu recours à la chirurgie. Donc, l'idée principale qu'ils ressortent de leur étude est que l'intervention chirurgicale n'a pas sa place dans le traitement précoce des TMC. Un PAD nous permet à lui seul d'obtenir d'excellent résultat sur une très courte période.

Ensuite, Demirbilek et ses collègues(61) ont quant à eux voulu déterminer le succès du traitement conservateur pour prévenir le raccourcissement du SCOM et corrélérer celui-ci à l'âge d'initiation des traitements. Pour ce faire, 57 sujets ont accepté de participer à leur projet de recherche. Parmi eux, on notait la présence d'une masse palpable chez 16 enfants tous âgés de moins de 1 mois. De plus, 35/57 présentaient un TMC; 12 étaient âgés de moins de 3 mois, 16 entre 3 et 6 mois et 7 entre 6 et 18 mois. Finalement, 6 enfants avaient plus de 2 ans et présentaient une contracture au niveau du cou en plus d'une asymétrie faciale (avec une histoire de tumeur dans 2 cas). Pour tous les enfants de moins de 18 mois (51/57), un protocole similaire de physiothérapie a été appliqué. À la première consultation, on procédait à l'enseignement d'un programme d'étirement passif aux parents. Le même principe de positionnement que Celayir(60) était utilisé. Par contre, ils n'ont sélectionné qu'un seul exercice soit celui de la rotation. Une particularité s'ajoute à leur protocole : les étirements actifs. Il s'agit de l'étirement passif standard, mais une pression ferme est appliquée pour un étirement maximal. Les exercices sont répétés 4-5 fois par jour. De plus, pour chaque exercice, on demande de faire au moins 40 répétitions. La persistance des symptômes après 3 à 6 mois était une indication pour la chirurgie. Leurs résultats sont très révélateurs. Tous les enfants de moins de 3 mois (28/28) ont obtenu un résultat excellent et aucun n'a eu recours à la chirurgie. D'un autre côté, 25 % des 3-6 mois et 71 % des 6-18 mois ont nécessité l'intervention chirurgicale. À leur avis, les étirements manuels ont une place de choix dans

le traitement des TMC qu'il y ait présence d'une tumeur ou non. Ils croient aussi qu'un diagnostic précoce et un traitement rapide à l'aide d'étirement passif et actif peuvent renverser la situation et prévenir la progression du torticolis pour ultimement éviter la chirurgie. Le taux de succès du traitement conservateur dépend cependant de l'âge auquel les enfants sont pris en charge.

Dans un autre ordre d'idée, l'étude de Cameron(56), aussi rétrospective, avait pour objectif de déterminer le succès d'un programme d'étirement passif pour corriger la limitation de rotation et l'asymétrie faciale associée chez des cas de TMC précoces. 126 enfants étaient séparés en deux groupes en fonction de leur âge, soit le groupe des moins de 3 mois (88/126) dont 83 % présentait une tumeur dans le SCOM et le groupe des plus de 3 mois (38/126). Parallèlement, les chercheurs ont aussi formé des groupes selon le degré de sévérité du TMC. Celui-ci était déterminé d'après l'amplitude de rotation passive permise : léger ($>80^\circ$), modéré ($45-80^\circ$) et sévère ($<45^\circ$). Il est à noter que les deux groupes d'âge comptaient tous les cas de sévérité dans des pourcentages similaires. Les étirements passifs étaient effectués à la maison par les deux parents en respectant les mêmes principes de celui de Celay(60) et de Demirbilek(61). Par contre, dans le cas de Cameron, il y a seulement un exercice à accomplir soit une rotation maximale du côté affecté tout en ajoutant à une légère flexion en fin d'amplitude. Ceci devait être répété 10 fois, 2 fois par jour. Les enfants étaient ensuite réévalués tous les 2 à 4 semaines jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de déficit d'amplitude. Par la suite, un programme de maintien était effectué quotidiennement jusqu'au moment où l'enfant atteignait l'âge de 9-10 mois. Quatre-vingt-un patients étaient présents à l'évaluation finale et tous ont connu une amélioration. Pour évaluer les résultats finaux, ils se sont basés sur l'échelle de Lawrence et coll.(65) qui se résume à un résultat pauvre (aucune amélioration), résultat acceptable (limitation de rotation légère et asymétrie légère), bon résultat (rotation complète et asymétrie légère ou limitation légère de rotation et aucune asymétrie) et excellent (rotation complète et aucune asymétrie). 89 % des cas modérés à sévères âgés de moins de 3 mois ont présenté d'excellent à bon résultat et aucun n'ont eu recours à la chirurgie. De plus, 68 % ont retrouvé leur amplitude de rotation complète avant l'âge de 4 mois. Le programme d'étirement a été bien toléré chez l'ensemble des sujets de l'étude et aucun n'a présenté de complication particulière. Par contre, ils rapportent que pour 12 enfants, un claquage ou un déplacement soudain s'est produit lors de l'étirement et que plusieurs ont eu une ecchymose. Quoi qu'il en soit, 11 de ceux-ci ont obtenu un excellent résultat à

l'évaluation finale. Pour le groupe plus âgé, la chirurgie s'est avérée essentielle pour 45 % d'entre eux. La probabilité d'avoir recours à la chirurgie est directement reliée à l'âge où les traitements sont amorcés ($p < 0,005$). Par rapport à leur résultat, Cameroun a conclu que tous les enfants peuvent être traités par un programme d'étirement passif même lors de cas sévères.

De leur côté, Emery et ses collègues(51) voulaient déterminer comment les facteurs tels; la sévérité de la restriction de l'amplitude articulaire, l'âge au début du traitement et la présence de masse intramusculaire palpable au niveau du SCOM peuvent affecter le traitement. Ils ont remis aux parents de 101 enfants une brochure pour les éduquer au sujet du TMC et un PAD. Les mêmes principes vus précédemment(56, 60, 61) s'appliquent en ce qui concerne la méthode à suivre. Encore une fois, la différence se situe au niveau des exercices choisis et des paramètres d'étirement. Deux exercices ont été sélectionnés pour cette étude; un en rotation et l'autre en flexion latérale. Avant d'aller chercher l'amplitude maximale disponible, les parents devaient tout d'abord effectuer une légère traction pour relaxer le muscle et ensuite la combiner avec un des deux mouvements demandés. Chaque étirement était maintenu dix secondes et répété 5 fois chacun et ce, 2X/jour. Avec leur protocole, ils ont observé une récupération complète chez pratiquement tous les enfants (99 %). La moyenne de traitement pour l'ensemble du groupe était de 4,7 mois. Par contre, ils ont détecté une différence de durée moyenne de traitement selon le type de torticolis rencontré. En effet, les TMC avec présence d'une tumeur demandaient un plus long temps de suivi versus les TMC sans masse, soit respectivement 6,9 et 3,9 mois. Selon leur analyse de régressions multiples, la sévérité de la restriction de la rotation est le seul facteur prédictif de la durée de traitement ($p = 0,0074$), et ce, seulement pour les cas sans tumeur. En se basant sur leurs résultats, ils ont établi une équation pour prédire la durée de traitement en fonction de la sévérité initiale : $y = - 0,012x + 0,824$ (où x est la durée de traitement en mois et y amplitude du côté atteint/côté non atteint). Leurs données suggèrent donc que l'âge auquel le traitement est initié n'influence pas la durée du traitement à condition que celui-ci soit débuté avant l'âge de deux ans.

Finalement, Leung(59) a voulu évaluer les résultats du traitement conservateur pour parvenir à établir des critères de pronostic. Soixante-sept sujets atteints de TMC avec la présence de tumeur ont été évalués et suivis pour cette étude. La majorité, soit 87 %, a

été vue avant l'âge de deux mois. Le traitement consistait à étirer le muscle affecté en effectuant une rotation du côté de la lésion et une flexion latérale du côté opposé. Le tout était effectué par un physiothérapeute et il répétait la manœuvre plusieurs fois à chaque séance, et ce, deux fois par semaine. Comme les résultats aux traitements sont probablement reliés à la sévérité initiale de la condition, les sujets ont été regroupés en trois catégories en fonction de leur limitation d'amplitude articulaire à la première rencontre. En général, ceux présentant des limitations légères ($<10^\circ$) nécessitaient 3 mois de traitement hebdomadaire de physiothérapie tandis que les cas plus sévères devaient être vus plus souvent et plus longtemps (5 mois). Les trois quarts des sujets ont obtenu une bonne amplitude de mouvement dans les six mois suivant le début du traitement et la masse a disparu dans cette même période pour 66 % des cas. Pour évaluer le résultat final de leur intervention, ils se sont basés, tout comme Cheng et coll.(53) sur les critères émis par Canale(57) qu'ils ont légèrement modifiés. Leurs critères étaient divisés en deux catégories soit esthétique, englobant l'asymétrie faciale, l'attitude en inclinaison et une zone tendue dans le SCOM, et fonctionnelle, reliée à la limitation de rotation ou flexion latérale. Pour obtenir un bon résultat, les deux critères devaient être jugés satisfaisants, tandis que lorsque les deux critères étaient insatisfaisants le résultat était alors pauvre. Selon leurs résultats, les enfants présentant une asymétrie faciale à la première rencontre répondent moins bien au traitement que les enfants sans asymétrie ($p<0,01$). De plus, 50 % des cas avec une limitation initiale légère à modéré ($<10^\circ$) ont obtenu de bons résultats comparés à 8 % lors de limitation initiale sévère. De plus, l'étirement intensif du cou n'est pas sans complication. En effet, chez 6 patients, une rupture du SCOM s'est produite avec pour conséquence une perte de la colonne musculaire. Une sensation de claquage ou de déplacement soudain est survenue chez 11 sujets et était suivie d'une augmentation immédiate d'amplitude articulaire. Finalement, il y a eu un cas de fracture de la clavicule. Quoi qu'il en soit, 90 % de leurs sujets ont obtenu des résultats satisfaisants. Selon eux, les étirements sont très importants dans la prise en charge des TMC. Ils ralentissent le processus de contracture et réduisent les incidences de chirurgie.

2.1.3 Discussion

Malgré le fait que les étirements manuels sont largement employés comme modalité de traitement pour cette clientèle, peu d'étude décrit leurs paramètres et quelques études présentent des revues de littérature(54, 66, 67). Par contre, la majorité s'entend pour dire que les étirements sont la modalité de choix dans les cas de TMC.(51,

53-61) Seulement, quelques auteurs remettent en question leur efficacité(68), mais cela reste des cas isolés. En effet, tous obtiennent de bons résultats avec des taux de succès allant de 61 %(57) à 100 %(60). Par contre, selon nos recherches, aucune étude ne compare les différents paramètres utilisés. De plus, aucune étude ne présente un groupe contrôle. Il est donc impossible de déceler les cas de résolution naturels, s'il y a lieu, et donc de confirmer hors de tout doute l'efficacité réelle des étirements. Il est aussi intéressant de constater à quel point les paramètres diffèrent d'une étude à l'autre. Toutefois, lorsque les étirements sont faits à la maison, ils ont tous utilisé la même procédure à suivre.

C'est Celayir et coll.(60) qui rapporte le taux de succès le plus impressionnant (100 %) combiné à la plus courte durée de traitement (3,2 mois). Bien qu'il présente le plus petit échantillon parmi ceux recensés, soit quarante-cinq sujets, il est tout de même statistiquement significatif. Par contre, il s'agit d'enfants en bas âge, de moins de 4 mois, ce qui pourrait influencer leur résultat final. En effet, certains auteurs déclarent que l'efficacité du traitement dépend de l'âge auquel celui-ci ait débuté. Certains s'entendent pour dire que le traitement est plus efficace lorsqu'il ait débuté avant trois mois(53, 55, 56), d'un autre côté, d'autres parleront plus d'un ou deux ans.(53, 57, 58, 69) Par contre, selon Dunn cité dans Leung(59), les étirements doux devraient être débutés seulement lorsque l'enfant est âgé de deux ou trois mois afin d'éviter tout autre dommage sur un muscle déjà lésé. De plus, Emery(51) rapporte que l'âge auquel les traitements sont initiés est davantage relié à la sévérité de la restriction d'amplitude articulaire et à la présence d'une tumeur qu'à l'efficacité du traitement. Cependant, elle indique aussi que, selon son expérience personnelle, on doit commencer les étirements le plus tôt possible, car plus l'enfant vieillit plus il devient fort et plus les étirements deviennent difficiles à effectuer. De plus, selon Leung et coll. (59) une prise en charge précoce dans le premier ou deuxième mois de vie n'accélère pas la récupération. On peut donc supposer que la courte période de traitement n'est pas associée au jeune âge des sujets.

Un autre aspect important qui pourrait influencer le résultat final est la proportion de TMC avec et sans tumeur. En effet, le type de torticolis est un des facteurs prédictifs statistiquement significatifs au niveau du résultat final du traitement.(53) Malheureusement, ce pourcentage n'est pas spécifié dans leur article. Typiquement, les TMC présentant une masse palpable au niveau du SCOM sont détectés plus tôt que les TMC sans masse.(51) En effet, les TMC sans tumeur sont détectés beaucoup plus

tardivement lorsque l'attitude en flexion latérale et rotation devient évidente.(51) Cela suggère donc qu'une bonne partie de leur échantillon serait probablement des cas avec une tumeur. Il aurait été tout de même intéressant d'avoir ces informations sur leur échantillon, car c'est les cas avec tumeur qui normalement requièrent un plus long suivi.(53)

Une autre faiblesse de cette étude vient du fait que le programme est fait à la maison par les parents et qu'aucun outil n'a été utilisé pour évaluer l'adhérence des parents au PAD. En effet, comme vous allez pouvoir le constater dans la dernière section de ce travail, la compliance au traitement est un facteur majeur pour le succès de nos interventions. Par contre, comme Celayir et coll.(60) n'ont pas mesuré cet aspect, ils ne peuvent assurer que le protocole d'étirement a été respecté à la lettre. Ils ne peuvent donc pas tirer de véritable conclusion sur l'efficacité de leur traitement.

De plus, il est à noter que tous ont retrouvé leur amplitude complète, mais qu'il persiste une asymétrie légère chez 9 patients (20%). Ils obtiennent tout de même de meilleurs résultats que le groupe âgé de moins de trois mois de Cameron et coll.(56). En effet, dans leur cas, 35 % ont terminé avec une asymétrie et/ou une limitation légère. Les deux protocoles sont sensiblement similaires à deux exceptions près soit le nombre de traitement par jour (huit dans le cas de Celayir comparé à deux dans le cas de Cameron) et le nombre d'exercice (respectivement trois et un). À la lumière de ces résultats, nous pouvons supposer qu'il est préférable de répéter plusieurs fois un plus grand nombre d'exercices afin d'obtenir un meilleur résultat. Par contre, il s'agit ici que d'une supposition et de plus amples recherches doivent être réalisées pour obtenir une conclusion formelle. En effet, les deux études ont été effectuées dans deux environnements complètement différents, soit la Turquie et le Canada. Cela peut, encore une fois, influencer grandement les résultats d'autant plus que dans le cas d'un PAD le contexte biopsychosocial est d'une importance capitale. Une autre étude en provenance de la Turquie, celle de Demirbilek et coll.(61), nous donne des résultats similaires à ceux de Celayir(60). Des enfants âgés de moins de 3 mois, aucun n'a eu recours à la chirurgie. Ici encore, leur PAD présente de nombreuses répétitions (quarante) faites quatre à cinq fois par jour. Ces résultats abondent aussi dans le même sens que Freed(54) qui indique que les étirements manuels se doivent d'être doux et sans douleur et doivent être effectués par les parents le plus souvent possibles.

D'un autre côté, Leug et coll.(59) a tout de même obtenu un résultat satisfaisant chez 90 % des SMT qu'ils ont suivis seulement deux fois par semaine. Par contre, il est impossible de reproduire leur méthode d'étirement puisque la description des paramètres, même si elle est présente, est trop générale. De plus, leurs techniques d'évaluation sont désuètes. En effet, la mesure d'amplitude de rotation est effectuée à l'aide d'un fil à plomb fixé au menton de l'enfant. Les qualités psychométriques ne sont pas spécifiées, mais il est facile de supposer qu'elles ne sont probablement pas très bonnes. Toutefois, de leur côté, Cheng et coll.(53) Ont aussi opté pour une fréquence d'étirement plus allégé tout en décrivant un protocole d'étirement clair et précis. En voyant leurs sujets, 3 fois par semaine, ils ont obtenu des résultats non négligeables, soit 95 % de succès. Comme le programme était effectué par un physiothérapeute expérimenté, ils s'assurent que les exercices ont bien été exécutés et que le protocole était respecté contrairement aux autres études. De plus, ils utilisent des paramètres qui, selon Do(66), sont les plus utilisés soit trois fois quinze répétitions en tenant une seconde pour dix secondes de repos. Ces paramètres sont tout de même étonnants puisqu'ils ne respectent pas les principes de base. En effet, selon les paramètres généraux d'étirement musculaire statique, on recommande de tenir la position au moins dix à soixante secondes(70, 71). En effet, les organes tendineux de Golgi, les récepteurs répondant aux changements de longueur et de tension dans le muscle, sont inhibés lorsqu'ils sont en position allongé pour une période de six secondes. De plus, si l'étirement est tenu seulement une seconde, il risque, à notre avis, d'être fait plus rapidement ce qui n'est pas non plus souhaitable. Cela risque d'activer le réflexe myotatique et provoquer une contraction de par l'activation des fuseaux neuromusculaires, les récepteurs d'adaptation rapide répondant à la vitesse d'étirement.(70)

Dans le contexte de santé au Québec avec des listes d'attentes importantes et l'importance de traiter de façon précoce les cas de torticolis, un PAD comprenant des étirements manuels est à privilégier selon nous. En effet, comme les résultats sont autant et parfois même supérieurs lorsque les étirements sont effectués à la maison, il est beaucoup plus rentable pour le système de privilégier un tel programme. Il permet au physiothérapeute traitant de suivre un plus grand nombre de patients tout en allégeant sa tâche. De plus, selon les résultats des recherches présentées ici, il s'avère sécuritaire d'effectuer un PAD et peu de complications surviennent. Dans quelques cas, surtout dans les TMC avec tumeur, il y a eu certaines complications recensées, mais celle-ci semble mineures puisque les résultats finaux n'en sont pas influencés. Le succès du PAD

dépendra alors de la fréquence des suivis et l'encouragement des parents.(56) Selon nous, à l'heure actuelle, les paramètres de Emery et coll.(51) s'avèrent les plus réalisables soit deux exercices répétés 5 fois et ce deux fois par jour. De plus, ils demandent aux parents de tenir l'étirement dix secondes ce qui respecte les paramètres généraux d'étirement et nous apparaît donc plus approprié. Par contre, malgré leur taux de succès impressionnant de 99 %, il faut garder en tête, qu'encore une fois, cette étude ne comprenait pas de groupe contrôle et n'était pas faite à l'aveugle. Cela peut biaiser leurs résultats d'autant plus qu'ils ont utilisé un goniomètre adapté sans mesurer sa fiabilité. Il serait donc nécessaire que de plus amples études soient effectuées. Un essai clinique randomisé, comprenant un groupe, contrôle pour évaluer l'efficacité réelle des étirements passifs et les paramètres optimaux serait primordial. De plus, il serait important que les sujets soient séparés selon leur type de TMC, car, tel que vu précédemment, il semble influencer sur l'efficacité du traitement. En plus de déterminer la fréquence d'étirement la plus adéquate, il serait intéressant d'évaluer aussi le moment de la journée où les parents devraient faire le PAD. En effet, Celayir et coll.(60) proposaient aux parents de faire les exercices suite à l'allaitement ou avant le lever. Par contre, après le lever, le seuil de sensibilité des fuseaux neuro-musculaires est plus élevé, ils sont donc moins sensibles à l'étirement.(70) Il serait alors pertinent d'évaluer l'efficacité des traitements et les risques associés en fonction des différentes réponses des récepteurs qui varient tout au long de la journée.

Finalement, une attitude en inclinaison peut persister après le traitement, et ce, malgré la présence d'amplitude complète et ce, même suite à une chirurgie.(59) Selon Leung et coll.(59), cette attitude typique peut être relié à des changements adaptatifs au niveau des tissus mous du cou ou aux récepteurs sensoriels positionnels. Cela indique donc que, malgré les succès incontestés des étirements passifs, ils ne peuvent être la seule modalité à préconiser lors de la prise en charge des TMC. Il est donc important de les combiner à l'approche sensori-motrice afin de maximiser nos chances de réussite. D'un autre côté, Chon et coll.(72) présentent peut-être une autre alternative envisageable pour les cas de TMC avec tumeur ; la technique d'étirement myokinétique. Cette nouvelle technique consiste à appliquer une pression soutenue sur le SCOM, en position d'étirement, jusqu'à l'obtention d'un relâchement. Celle-ci ressemble un peu aux étirements actifs de Demirbilek et coll.(61), mais beaucoup plus détaillé. Leur protocole qu'ils ont présenté dans cette étude consiste à faire quinze répétitions, le tout quatre fois

avec trois minutes de repos entre les séries et ce, cinq fois par semaine. Selon les auteurs, cette technique a l'avantage de relâcher le muscle sans les effets indésirables comme l'hypertonie locale, la contraction réflexe ou la douleur. Les étirements myokinétiques semblent raccourcir considérablement le temps de traitement à seulement 53,59 jours±25,12 et peut présenter une modalité d'avenir. Par contre, il s'agit ici du temps requis pour que la masse se résorbe et non du temps requis pour retrouver l'amplitude de rotation passive maximale. D'autres études devront être effectuées pour s'assurer de l'efficacité de cette nouvelle technique, mais il est bien de la garder en tête comme une nouvelle avenue possible.

2.2 Les différents outils d'évaluation retrouvés en physiothérapie pédiatrique pour les torticolis musculaires congénitaux

Lors de la prise en charge du torticolis musculaire congénital (TMC) le physiothérapeute procède à l'évaluation initiale qui comprend, en premier lieu, une collecte d'informations au dossier et auprès des parents dans le but d'obtenir l'histoire de l'enfant. L'évaluation subjective porte, par la suite, sur l'histoire de la grossesse et de l'accouchement, sur le développement de l'enfant à ce jour, sur son l'entourage et sur les habitudes des parents. Les informations précédentes guident ensuite l'évaluation objective. L'évaluateur peut, d'une part, mesurer les mouvements actifs et passifs cervicaux de flexion, extension, inclinaisons latérales ainsi que les rotations. D'autre part, il quantifie et qualifie la palpation, la force musculaire, le tonus, les réflexes primitifs, l'asymétrie du crâne et/ou faciale et le développement moteur du patient. Dans cette partie d'évaluation, le physiothérapeute peut utiliser différents outils et méthodes pour objectiver les résultats. La prochaine section du présent travail présentera les qualités psychométriques des différents outils d'évaluation utilisés en clinique et/ou en recherche pour mesurer l'amplitude articulaire, la souplesse et la force de la musculature cervicale pour la clientèle pédiatrique. Ces outils sont employés également pour évaluer l'efficacité des interventions réalisées en physiothérapie et à domicile. Mesurer l'amplitude cervicale renseigne aussi le clinicien sur les incapacités persistantes et l'évolution du patient avec sa pathologie cervicale.(73) Bref, c'est une façon de «moniter» l'évolution générale de l'enfant ainsi que sa prise en charge au sein de la physiothérapie.

2.2.1 Évaluation de l'amplitude articulaire cervicale

Comme vu dans les sections précédentes, il y a, chez le TMC, un raccourcissement et une contraction excessive du SCOM qui entraîne une limitation articulaire dans les mouvements de rotation contralatérale et d'inclinaison ipsilatérale.(74) Il est donc essentiel pour un physiothérapeute de quantifier ces composantes. Or, la prise de mesure de la mobilité cervicale est complexe à cause de la structure des surfaces anatomiques, des mouvements couplés(75) et des points de repères qui sont parfois mal définis. De plus, il n'existe pas de définition précise de la position neutre ni de la méthode de stabilisation normalisée. Ces éléments additionnés à l'âge et à la composition corporelle de l'enfant sont des facteurs qui ont une influence majeure sur l'ordre de grandeur de l'amplitude cervicale obtenue. Contrairement aux adultes, le genre de l'enfant n'influence pas significativement la valeur mesurée.(76) Peu importe l'instrument de mesure utilisé, la fidélité intra-évaluateur est toujours supérieure à celle inter-évaluateur.(2) Aussi, l'expérience clinique suggère que comparativement à la flexion latérale, la rotation à une meilleure fidélité inter-évaluateur.(77-79) Or, il est impossible d'avoir une validation exacte de l'amplitude cervicale étant donné que la mesure radiographique n'a pas été soumise à des études de fidélité et de validité. Par conséquent, Cheng et al. 2001(2) mentionnent qu'il n'existe pas de mesure étalon. Néanmoins, il y a, dans la littérature, des études qui utilisent la radiographie pour évaluer la validité de critère. Öhman et al.(74) ont effectué une étude comparative (n=38) pour établir des normes pédiatriques au niveau de la mobilité cervicale normale. Les conclusions de cette étude stipulent que les nourrissons âgés de moins de un an ont une rotation unilatérale supérieure ou égale à 100° et une flexion unilatérale supérieure ou égale à 65°. Ces valeurs de références pour l'amplitude articulaire passive du cou ont possiblement une utilité clinique pour évaluer et documenter les progrès des bébés avec torticolis musculaires congénitaux.(80) Dans ce travail, nous constatons que les mesures des mouvements cervicaux se retrouvent d'abord dans l'évaluation initiale de l'intervenant, puis lors des évaluations ponctuelles suite aux traitements physiothérapeutiques (E du SOAPIE). À ce moment, il est facile de constater les progrès et l'amélioration au niveau articulaire et myofascial de la clientèle atteinte de torticolis musculaire congénital par rapport à une population saine. Les professionnels de la santé et les chercheurs utilisent une variété de méthodes pour coter les différentes mesures et ce en débutant avec la simple estimation visuelle.(81)

2.2.1.1 L'estimation visuelle

L'estimation visuelle c'est l'action que pose l'évaluateur lorsqu'il approxime la grandeur du mouvement exécuté et ce, sans outil ou matériel spécifique. En ce qui attrait aux qualités de cette méthode, la fidélité inter-juges s'est avérée bonne lors d'une recherche effectuée auprès de patients neurologiques.(82) Tandis que dans une seconde étude, cette fois pour une population orthopédique, Youdas et al. (81) ont calculé une pauvre fidélité entre les intervenants pour tous les mouvements étudiés. À la lumière de ces résultats, nous constatons donc que l'estimation visuelle ne peut être le seul outil employé lors de l'évaluation du TMC. En effet, ce procédé est peu valide pour mesurer avec justesse l'amplitude cervicale. Or, cette technique effectuée spontanément par les physiothérapeutes, lors de l'évaluation et du traitement de l'enfant atteint, peut être grandement utile pour orienter l'analyse. En effet, se sont des observations pertinentes du changement au niveau la mobilité sauf que celles-ci doivent être quantifiées adéquatement par la suite pour les inscrire au dossier du patient. Toutefois, il est possible que les valeurs obtenues varient d'un intervenant à l'autre, car l'estimation visuelle est subjective.

2.2.1.2 Le ruban à mesurer

Le ruban à mesurer est facile d'utilisation. En effet, l'évaluateur mesure la différence entre la flexion totale et la position initiale, soit la position neutre. Cet instrument a une fidélité bonne à modérée. (82) Pour avoir des mesures significatives nous croyons qu'un protocole standardisé doit être établi au sein de l'établissement afin de limiter les erreurs de mesure possibles.

2.2.1.3 Le goniomètre

Cet instrument permet de mesurer les amplitudes articulaires actives et passives des mouvements cervicaux. Cet outil est disponible en différents formats; 180°, 360°, avec ou sans branches pour en faciliter l'utilisation à un certain endroit. Les branches du goniomètre sont alignées parallèlement avec les points de repère anatomique afin de calculer l'angle du mouvement obtenu. Ohman et al. ont conclue, dans une étude comparative entre le goniomètre universel et goniomètre gravité, que le goniomètre gravité avait une bonne fidélité inter-évaluateur en plus d'être un outil précis et valide. La flexion latérale a été mesurée sur un enfant positionné en décubitus dorsal. Cette méthode a été

évaluée ultérieurement et elle avait été fiable.(83) Cette prise de mesure est adaptée au TMC car le goniomètre, semblable à un rapporteur d'angle, est précis et facile d'utilisation.

2.2.1.4 Le CROM

Capuano et al. ont étudié la fidélité intra et inter-juge en utilisant le CROM device et ils ont conclu que l'instrument avait une fidélité acceptable.(10) Nilsson et al, quant à eux, ont trouvé une fidélité intra-évaluateur modérée pour les mesures de l'amplitude articulaire passive avec l'utilisation du CROM device. Ces derniers ont aussi déterminé que la fidélité inter-juge était moins qu'acceptable pour ce même outil. Ordway et al. ont analysé et comparé les mesures du CROM, du 3-D Space System et de la radiographie pour les mouvements cervicaux de flexion-extension chez un échantillon donné (n=20). Les chercheurs ont déterminé que les amplitudes étudiées pouvaient être mesurées de façon fidèle avec les trois différentes méthodes, mais qu'il n'y a avait pas de cohérence entre les données acquises.(82) La validité et la fidélité du CROM device ont confirmé des résultats favorables au niveau du rachis cervical.(82) Jordan et al.(82) ont conclu que le CROM device serait la méthode la plus prometteuse dans ce domaine.

2.2.1.5 La photographie

Calculer l'amplitude cervicale à partir d'une photographie est un procédé fiable pour mesurer la déviation de la tête par rapport à la ligne médiane chez les TMC. Cette technique, cliniquement utile, a une fidélité intra-évaluateur de $r = 0,80$ à $0,85$ et un coefficient de corrélation variant de $0,79$ à $0,84$ avec un intervalle de confiance à 95%.(84) Pour ce qui est de la fidélité inter-évaluateur, le r et le coefficient de corrélation sont égaux et sont de $0,72$ à $0,99$. (84) En plus d'être rentable, facile d'accès et d'utilisation, la photographie offre une rétroaction visuelle immédiate à l'intervenant et aux parents. De plus, nous croyons qu'il est possible de partager l'information ce qui pourrait faciliter la prise en charge de certains enfants résidants loin des centres de réadaptation pédiatrique. Malheureusement la photographie n'évalue pas la composante de rotation cervicale ce qui diminue grandement la sensibilité de la mesure particulièrement pour les déviations posturales plus petites, soit en cours de résolution. Bref, l'utilisation de la photographie peut être une avenue pour obtenir un suivi à distance, mais ce n'est pas de grande précision pour les cas près de la normale.

2.2.1.6 L'inclinomètre digital

La méthode d'évaluation à partir d'un simple inclinomètre, ou un double inclinomètre ont tous les deux une bonne fidélité de mesure.(82) Tout comme le CROM device, l'inclinomètre avait les résultats les plus favorables dans l'étude de validité et de fidélité des mouvements actifs et passifs cervicaux.(82) De plus, cet instrument est relativement facile d'utilisation.

2.2.2 Évaluation de la force de la musculature cervicale chez les enfants atteints de torticolis congénital musculaire

2.2.2.1 Muscle Function Scale (MFS)

Les enfants avec un TMC ont un débalancement musculaire, une faiblesse et une diminution d'endurance au niveau des fléchisseurs du cou non-affectés ainsi qu'une augmentation de la force musculaire des muscles du côté affecté.(74) Il est donc essentiel de procéder à des tests pour évaluer la sévérité de cette atteinte. Le redressement latéral de la tête est alors utilisé pour quantifier la force du muscle SCOM ipsilatéral. Les deux côtés, droit et gauche, doivent être évalués pour établir un comparatif. Le MFS est un outil valide pour mesurer la fonction musculaire des fléchisseurs latéraux du cou. L'échelle ordinale décrit la réponse de l'enfant à la stimulation, c'est-à-dire la position de la tête du patient par rapport à l'axe horizontal, selon un score de zéro à cinq. Les fidélités inter et intra-évaluateur de cet outil sont élevées pour les physiothérapeutes débutants et expérimentés ($\kappa > 0,9$; $ICC > 0,9$). (80) Selon l'expérience clinique de Öhman et al (80), il est fréquent d'observer une différence de deux ou trois au MFS entre le côté affecté et le non atteint chez les nourrissons avec TMC. Le principal avantage des valeurs de référence obtenues par ce test, c'est qu'elles offrent la possibilité d'estimer la faiblesse potentielle ou la rigidité unilatérale. L'application du MFS, lors des réévaluations, permet également de monitorer l'évolution du patient.

En résumé, les outils présentés précédemment ont tous leurs avantages et leurs inconvénients. Les cliniciens utilisent habituellement certains outils cités ci haut tandis que les chercheurs emploient des outils plus justes, mais beaucoup plus complexes comme les technologies audio-visuelles qui ne seront malheureusement pas plus approfondies dans le cadre de ce travail. Pour la problématique actuelle, il faut quantifier adéquatement

la progression de l'enfant, il convient donc d'utiliser le meilleur outil en lien avec la condition du patient et l'expérience de l'évaluateur. Le goniomètre s'avère un outil approprié. Une combinaison de plusieurs outils peut aussi être effectuée pour plus de justesse. De plus, les mesures d'évolution devraient être réalisées par le même physiothérapeute pour avoir une meilleure fidélité. Dans le cadre de notre pratique basée sur des données probantes, il est important d'appliquer des outils de mesure dont les qualités psychométriques ont été démontrées. Les outils adaptés ont comme but de mesurer les changements dans le temps et/ou après la thérapie. Pour la pathologie pédiatrique décrite, il a été démontré qu'il y a résolution avec traitement conservateur dans la grande majorité des cas. L'évaluation objective est donc très importante puisqu'il y a normalement un suivi thérapeutique jusqu'au retour des amplitudes articulaires complètes et lorsque le développement moteur du nourrisson se situe dans les limites de la normale. Enfin, il y a un suivi périodique jusqu'à l'âge de la marche pour éviter que l'enfant prenne une attitude posturale asymétrique dans les nouveaux stades de son développement moteur.

3- Retard de développement chez l'enfant atteint de torticolis congénital

3.1 Causes générales de retard moteur

Il a été démontré que les enfants atteints de torticolis congénital sont à haut risque de retard dans leur développement moteur (85). Le muscle (SCOM) du cou atteint restreint le nourrisson dans ses mouvements. Puisque la rotation du cou est l'une des étapes préliminaires au changement de position, comme se tourner du dos au ventre, l'enfant est limité dans son apprentissage moteur. Ces impacts seront discutés davantage au point 3.2. En plus du risque important associé au torticolis, plusieurs autres causes peuvent engendrer des retards d'acquisitions motrices comme la malnutrition (carence nutritionnelle), la privation sensorielle et le mauvais positionnement. Ceux-ci ont un impact majeur en réadaptation pédiatrique puisqu'il faut s'assurer que les parents offrent tous les éléments essentiels au bon développement de leur enfant, soit : une bonne alimentation, des périodes de jeux et de stimulation et un positionnement de sommeil et d'éveil adéquat.

3.1.1 Malnutrition

Premièrement, la malnutrition est préoccupante dans notre société actuelle. En effet, les familles défavorisées au Canada n'arrivent pas, avec leur faible revenu, à fournir un apport alimentaire adéquat, comprenant tous les nutriments essentiels à leurs enfants. Ceci a pour impact d'engendrer des retards staturo-pondéraux, psychosociaux et moteurs chez l'enfant (86). De plus, même dans les foyers ayant un plus haut statut socio-économique, la gestion des aliments peut s'avérer inadéquate. Selon le guide alimentaire canadien, un enfant devrait consommer en moyenne par jour 4 à 6 fruits et légumes, 3 à 6 produits céréaliers, 2 à 4 produits laitiers et substitut et finalement 1 à 2 portions de viande et substitut (87).

A) Déficience en minéraux (Fer/Zinc/Iodine)

Selon Suskind, la carence (< 12 ng/ml sang) alimentaire pédiatrique la plus commune, chez les enfants « normaux », est le fer (86). Dans certains pays en développement, près de 50% des enfants d'âge préscolaire présentent une anémie consécutive à un déficit en fer (88). L'anémie et un trouble érythrocytaire caractérisé par une diminution de la capacité du sang à transporter l'oxygène en quantité suffisante pour la production de l'ATP cellulaire. Alors, l'apport inadéquat en fer produit des érythrocytes petits et pâles, nommés microcytes, qui ne sont pas efficaces (89). Les principaux facteurs de risque sont la prématurité et/ou avoir un petit poids de naissance, être sous le niveau de la pauvreté et être noir, hispanique ou immigrant. De plus, les enfants obèses et le nourrisson né d'une mère anémique sont aussi à haut risque. Finalement, l'insuffisance diététique en fer est un facteur important puisqu'une consommation adéquate est la principale prévention de cette carence nutritionnelle (86). *Par exemple, les végétariens et végétaliens ont une plus faible consommation* puisque l'absorption du fer par l'organisme est plus efficace avec les viandes animales qu'avec les légumes (90). Effectivement, une diète composée de moins de 5 portions de viande, de céréales, de légumes et de fruits par semaine est inadéquate. Pour éviter tous les risques associés à cette faible consommation, les suppléments en fer peuvent être prescrits. De plus, la nourriture fortifiée, telle la farine, est fortement conseillée. Les principaux signes et symptômes d'une anémie ferriprive sont la pâleur, l'essoufflement, la léthargie, l'irritabilité et une cardiomégalie. De plus, il a été prouvé que les enfants souffrants de cette carence développent des problèmes cognitifs, psychoaffectifs et moteurs. C'est pourquoi le fer a impact majeur sur le développement global de l'enfant.

Deuxièmement, l'auteur décrit les impacts néfastes d'une carence en Zinc. Ce micronutriment est essentiel au développement et à la fonction immunitaire. Cette problématique est souvent associée à une diète à faible teneur en protéines. La principale source de zinc dans nos aliments se retrouve dans la viande animale, les fruits de mer et le lait. L'absorption du zinc est diminuée par l'acide phytique. Cette biomolécule présente dans un bon nombre de céréales, le maïs et le riz, produits des phytates (sels insolubles) qui inhibent l'absorption de plusieurs minéraux, tel le zinc. La prévalence de cette déficience est inconnue puisque les signes et symptômes qui y sont reliés sont non spécifiques, ce qui rend le diagnostic très difficile (91).

Enfin, Suskind s'est aussi attardé à la dénutrition relative à l'iode. Ce minéral peut être absorbé par l'organisme uniquement par l'alimentation. Cette carence provoque des retards sévères de développement moteurs et mentaux. De plus, on peut retrouver l'hypothyroïdie, le goitre, le crétinisme en lien avec cette carence. Malgré l'implantation du sel iodé, cette pathologie continue d'être un problème de santé public important dans plusieurs pays industrialisés et en voie de développement (92). Statistiquement parlant, environ 36.4 % des enfants d'âge scolaire dans le monde entier en souffriraient. Heureusement, seulement 10.1% des enfants en Amérique sont atteints puisque ce sont eux qui ont la plus haute consommation de sel iodé (90% de la population) (92). L'un des principaux facteurs de risque est la consommation de lait maternel d'une mère fumeuse. La nicotine réduit considérablement la concentration d'iode dans le lait maternel, diminuant ainsi l'apport de ce nutriment essentiel à leur enfant (93).

B) Déficience en vitamines

Suskind décrit aussi la carence de certaines vitamines. Premièrement, la vitamine B12 (cobalamine) (86). Les produits d'alimentation animale (viande, volaille, poisson) sont les seules sources pour l'humain (89). La prévalence de cette carence (< 200pg/ml) est moins importante que le fer, mais soulève une véritable problématique. Contrairement au fer, cette problématique est peu commune chez les enfants, surtout ceux qui n'ont aucun facteur de risque. Plusieurs cas rapportent que les enfants allaités par une mère végétarienne ou ayant déjà eu des problèmes gastriques, un syndrome de malabsorption et ou une anémie pernicieuse sont plus à risque. L'anémie pernicieuse est produite par une diminution de la sécrétion du facteur intrinsèque de la muqueuse gastrique qui est

nécessaire à l'absorption de la vitamine B12 (89). Quant à elle, l'anémie mégalo-blastique est d'origine carencielle (B12 ou folates). Elle provoque chez l'enfant des retards staturo-pondéraux importants, des problèmes de mobilité en plus d'un délai dans les acquisitions motrices. La diminution du nombre de globules rouges et leur grande taille réduisent considérablement leurs efficacités à transporter l'oxygène dans le sang et ainsi fournir l'apport nécessaire au cerveau et à tous les muscles de se développer. Deuxièmement, la carence en vitamine A est aussi fréquente dans les pays développés et provoque principalement des maladies ophtalmiques. Cette vitamine, essentielle à l'intégrité des tissus épithéliaux des yeux, du système respiratoire, urinaire et intestinal, n'est pas retrouvée en quantité suffisante dans l'alimentation des enfants ayant un faible apport protéiné. Les enfants sont plus susceptibles de développer des infections et développent d'importants retards staturo-pondéraux.

3.1.2 La privation sensorielle

La privation sensorielle ou la sous-stimulation est souvent synonyme de négligence parentale. Un enfant laissé à lui-même, sans chaleur humaine, soins physiques et relations affectives stables, peut développer une multitude de problématiques telles un retard de développement moteur important (94). Les symptômes développés sont proportionnels au type et à la durée de la négligence ainsi qu'à la personnalité de l'enfant. En général, plus il est jeune plus les dommages physiques et psychologiques seront importants. Les conséquences se décrivent au niveau de quatre sphères : le développement physique (retard de développement moteur, problème d'intégration sensorielle, surcharge pondérale, etc.), le développement de la perception (langage, concentration, etc.), le développement psychologique (intérêt, estime de soi, etc.) et le développement social (comportements inadaptés, agressivité, etc.) (95). Ces problèmes se développent à l'enfance et persistent généralement à l'âge adulte. Les problèmes d'intégration sensorielle sont très fréquents chez cette clientèle. Lucy J. Miller propose trois grandes catégories : les troubles de la modulation sensorielle, les troubles moteurs d'origine sensorielle et les troubles de discrimination sensorielle (96). L'enfant privé de stimulation sensorielle à l'enfance tend à développer des problèmes de l'une des deux premières catégories. Puisqu'ils ont eu peu d'informations sensorielles, le système de modulation est perturbé. Dans la catégorie des troubles de modulation, il y a l'hyperréactif qui à un bas seuil de sensation et qui devient anxieux ou inconfortable avec une situation

trop stimulante (ex : il n'aime pas se faire nettoyer le visage ou enlever ses bas). Il y a l'hyporéactif qui ne réagit pas ou très peu aux stimuli extérieurs (ex : préfère jouer seul, pleure peu). Ces enfants sont souvent léthargiques, sédentaires et solitaires. Ensuite, il y a le «sensory-seeker», qui est sans cesse à la recherche de nouvelles sensations. Il est toujours en mouvement, il touche à tout et peut aller jusqu'à se donner des coups pour s'auto-stimuler. Finalement, il y a le type mixte qui regroupe plus d'une des catégories décrites. Pour ce qui est des troubles moteurs d'origine sensorielle, ils se traduisent en désordres posturaux et en dyspraxie. Le patient se développe plus lentement et a de la difficulté à acquérir certaines habiletés motrices. Ces retards de développement moteur doivent être traités par des thérapies de stimulation motrice en fonction du problème sensorielle de l'enfant. Finalement, les troubles sensorielles sont souvent peu ou mal diagnostiqués même si cette problématique a un impact majeur sur l'enfant donc sur les thérapies. Les physiothérapeutes devraient être davantage alertes aux signes et symptômes de ce trouble d'intégration sensorielle. La collaboration avec les ergothérapeutes est essentielle pour bien compléter cette rééducation.

3.1.3 Le positionnement

Il est prouvé que le développement moteur dépend de plusieurs facteurs intrinsèques (génétiques) et extrinsèques (environnementaux) (97). Ainsi, il est logique de croire que le positionnement dans les périodes d'éveil et de sommeil peut avoir un impact suffisant pour ralentir ou accélérer le développement moteur des enfants. Pour procurer une bonne stimulation à l'enfant, il doit découvrir et s'adapter à toutes les positions pour découvrir son environnement et s'y intéresser. Deux éléments du positionnement sont actuellement remis en question : les positions d'éveil et de sommeil et l'utilisation d'équipement spécialisé (siège d'automobile, «baby bouncers», ect.).

A) Position d'éveil et de sommeil

En 1999, le gouvernement du Canada suggère aux parents de faire dormir leur enfant en décubitus dorsal pour réduire les risques de mort subite du nourrisson (98). Cependant, il n'a pas insisté sur l'importance de faire varier la position de l'enfant lorsque celui-ci est éveillé. Il est important de rappeler que le décubitus ventral en période d'éveil n'est pas un facteur de risque de la mort subite du nourrisson lorsque l'enfant est sous supervision (99). Cette position est nécessaire à l'apprentissage moteur (contrôle de

l'extension de la tête contre-gravité, «reaching», se tirer, ramper, etc.) et au renforcement (muscles des bras, des épaules, du cou) (100, 101). Selon une étude menée dans le sud de l'Australie, environ 26% des parents ne positionnent jamais leur enfant en décubitus ventral lors des périodes d'éveils (99). Ceux-ci sont craintifs par rapport aux recommandations du gouvernement en plus de ne pas connaître l'importance et les complications possibles d'un enfant restant toujours sur le dos. Mettre l'enfant sur le ventre pour plus de 80 minutes par jour empêcherait le retard de développement moteur en plus d'éviter l'aplatissement du crâne (plagiocéphalie)(101). Ces périodes de jeux sur le ventre nécessitent cependant une supervision constante des parents. Une autre problématique importante est que certains parents rapportent que leur enfant est intolérant et irritable dans ce positionnement (101). Pour éviter que cela ne survienne, il est important d'expliquer aux parents, dès les premiers jours de vie de l'enfant, qu'ils peuvent le mettre sur le ventre. Ainsi, il s'habitue rapidement à être dans cette position et ne devient pas irritable. De plus, il ne s'agit pas seulement de mettre l'enfant sur le ventre au sol, le parent doit inclure cette position à la routine : lorsqu'il habille l'enfant, lorsqu'il le prend, etc.. Il est possible de désensibiliser le bébé en le positionnant peu à peu dans cette position et en détournant son attention avec des jouets ou un contact visuel.

L'auteur Tamis Pin a effectué une revue systématique de la littérature en 2007 pour établir les niveaux d'évidences les plus récents sur ce sujet (102). Les 19 études analysées étaient d'un niveau 2 d'évidence (études comparatives randomisées de faibles puissances, comparatives non randomisées bien menées, suivis de cohorte). Ces études ont révélé plusieurs faits intéressants. Premièrement, il a été démontré dans six de ces études qu'un enfant en santé, né à terme, qui passe une certaine période de temps sur le ventre lorsqu'il est éveillé, acquiert des habiletés motrices plus rapidement qu'un enfant qui n'est jamais dans cette position ou qui y passe peu de temps. Ceci a été démontré dans les six premiers mois de vie puisque l'enfant roule par lui-même vers l'âge de 3 à 5 mois. De plus, il existe des statistiques significatives sur le fait que les nourrissons qui dorment uniquement en décubitus dorsal se développent plus lentement (selon les normes établies avant la campagne dodo sur le dos) durant les 6 premiers mois de vie (103). Le contrôle de la tête, les transitions décubitus dorsales en latéral et l'utilisation des mains au niveau de la ligne médiane du corps s'acquièrent plus lentement. De plus, deux études ont permis d'établir une légère différence au niveau de la qualité des mouvements avant l'acquisition de la marche. Finalement, la plupart des enfants qui n'ont pas appris à

jouer en décubitus ventral finissent tout de même par marcher et se développer dans les limites de la normale. Il existe peu de preuves qui établissent que la qualité des mouvements à la marche est modifiée par le positionnement à l'enfance.

Puisque les effets sont transitoires, il est important d'encourager les parents à continuer à coucher leur enfant sur le dos durant les périodes de sommeil pour éviter les risques de décès. Par contre, les parents devraient préconiser une variation fréquente des positions d'éveil pour que l'enfant puisse explorer son environnement et se développer le plus normalement possible. L'AAP (American Academy of Pediatrics) a modifié en 2005 ses recommandations quant au positionnement des enfants. En effet, ils ont annoncé que les enfants devraient passer du temps sur le ventre durant les périodes d'éveil pour éviter les retards de développement et la plagiocéphalie (101). Par la suite, le gouvernement du Canada a émis cette même recommandation et cette campagne s'est nommée «Dodo sur le dos... pour la vie, sur le ventre pour jouer» et a pour objectifs de sensibiliser les parents. Il est de la responsabilité des professionnels de la santé de faire la promotion de cette campagne pour modifier les habitudes des parents : l'enfant doit jouer, sous supervision, pour un minimum de 80 minutes par jour en plus d'être stimulé par des interactions humaines. Finalement, de nouvelles normes de développement moteur devraient être établies puisque pratiquement tous les enfants sont couchés sur le dos durant leur sommeil (104).

B) Utilisation d'équipements spécialisés

L'utilisation de plusieurs appareillages de positionnements («baby bouncers», siège d'automobile, marchette pour bébé, etc.) est de plus en plus populaire au Canada. Les parents qui ont plus d'un enfant utilisent davantage ces dispositifs puisqu'ils sont occupés et trouvent qu'ils ne passent pas assez de temps à stimuler leur enfant (105). La vente de marchettes pour bébé a été interdite au Canada en 1989 par le bureau de la sécurité des produits de consommation puisque son utilisation était associée à un haut risque d'accidents et de blessures. Puisque l'enfant possède une plus grande mobilité dans cet appareil, il est à haut risque de chutes dans les escaliers, de brûlures, de fractures, de lésions au niveau de la tête et même de décès. L'enfant a une meilleure accessibilité à des lieux et des objets qu'il ne peut rejoindre en temps normal. Suite à cette interdiction, en 14 mois seulement le taux de blessure est passé de 6.5% à 2.1% (106).

Malgré toutes ces mises en garde, plusieurs foyers utilisent encore la marchette pour bébé.

Tamis Pin a tenté d'établir une corrélation entre les retards de développement et l'utilisation des nouveaux appareils de positionnement à l'aide d'une revue systématique des études les plus récentes (102). Les enfants nés à terme et en santé, qui sont fréquemment positionnés dans une marchette, présentent des délais d'acquisition motrice ou des problèmes dans leurs schèmes de mouvements debout. Sur cinq études, quatre ont détecté cette problématique. Cependant, ce problème est encore une fois transitoire puisque tous ces enfants ont acquis, par la suite, une marche normale. De plus, il existe une corrélation significative entre les retards de développement moteur et l'utilisation d'appareils qui permet d'asseoir l'enfant avant qu'il ne soit capable par lui-même. Ces enfants finissent eux aussi par se développer dans les limites de la normale. Ainsi, l'utilisation de ces équipements mène à peu d'impacts sur le développement à long terme lorsqu'ils sont utilisés de manière minimale (le moins d'heures possible par jour) (101). Par contre, il existe actuellement peu d'études sur les nouveaux appareils, de plus en plus utilisés, tels les sièges d'automobile. La recommandation à faire aux parents est la suivante : ils peuvent utiliser ce type d'appareil (sauf la marchette qui est considérée comme dangereuse) avec parcimonie. L'important, c'est de maintenir un certain équilibre entre les périodes de jeux au sol et les moments passés dans ces appareils.

C) Conclusion

Pour conclure, il y a un manque important d'études de bonne qualité méthodologique, ce qui nuit à l'énonciation de conclusions claires. Ces études sont très difficiles à produire puisqu'il y a beaucoup de facteurs qui peuvent modifier le développement des enfants. Les facteurs intrinsèques sont difficiles à déterminer et il y a une multitude d'éléments extrinsèques qui amènent des biais. Par exemple, le statut socio-économique de la famille est reconnu pour être un élément déterminant du développement (ex. : impact majeur de la malnutrition décrit au point 3.1.1).

3.2 Le développement moteur de l'enfant atteint de torticolis musculaire congénital

Dans la section 1, vous avez eu la chance de vous familiariser davantage avec le torticolis musculaire congénital et avec toutes les conditions associées à cette pathologie. Les différents aspects de la pathologie auront des conséquences éventuellement sur le développement moteur de l'enfant atteint en plus des conséquences orthopédiques discutées plus tôt. De plus, nous venons de vous présenter dans la section 3.1, certaines causes générales de retard de développement retrouvées au niveau de la population générale. Nous avons vu que plusieurs facteurs peuvent influencer l'acquisition d'habiletés motrices grossières. Malheureusement, les enfants atteints de torticolis musculaire congénital sont encore plus à risque de développer des délais. Cette problématique devient très importante pour le physiothérapeute puisqu'il doit en tenir compte lors de la prise en charge d'un jeune patient atteint de torticolis musculaire congénital. Nous vous décrirons davantage le phénomène de délais au niveau des acquisitions motrices de l'enfant atteint au cours de cette prochaine section.

3.2.1 Les conséquences du torticolis musculaire congénital sur le développement moteur

Le développement des compétences motrices précoces peut être influencé par la présence de torticolis.(107, 108) Des facteurs tels que l'anomalie du tonus musculaire, le déséquilibre des forces musculaires, les patrons posturaux anormaux, la diminution de mobilité cervicale et les restrictions fasciales peuvent retarder l'acquisition d'habiletés telles que tourner la tête vers le côté atteint, les transferts de poids au tronc, ramper, la position assise ainsi que plusieurs mouvements transitionnels d'une posture à une autre.(107) Chacun de ces facteurs seront abordés dans la discussion qui suit.

Quelques ouvrages littéraires ont décrit les conséquences du torticolis musculaire congénital sur le développement moteur mais aucune étude n'a réellement quantifié chacune de ces conséquences. Il serait donc intéressant que des études futures se penchent sur ce sujet.

D'abord, la contracture du muscle sterno-cléido-occipito-mastoïdien (SCOM) impliquée dans le torticolis musculaire congénital (TMC) peut causer une posture asymétrique de la tête et du cou. (107) Le SCOM s'insère, en proximal, sur la partie supérieure du sternum et sur le tiers moyen médial de la clavicule, et en distal, sur le processus mastoïde de l'os temporal et à la frontière de la nuque supérieure de l'os occipital.(109, 110) Il travaille comme fléchisseur du cou, extenseur, fléchisseur latéral du même côté ou rotateur du côté opposé; dépendamment de l'orientation de son origine et

de son insertion, de la force de gravité et de l'activation des autres muscles.(109, 111) Ainsi, chez un enfant atteint de TMC, l'oreille est inclinée vers le côté du muscle raccourci et le menton est tourné du côté opposé. La rotation du cou vers le côté atteint est limitée. (107, 110)

Cette posture anormale résultant de l'atteinte du muscle sterno-cléido-mastoïdien crée le raccourcissement de l'hémicorps du côté de l'atteinte et l'élongation des muscles de l'hémicorps opposé. Les muscles du côté raccourci sont sujets à générer plus de force dans leur petite amplitude. Ceux du côté allongé se retrouvent ainsi bio-mécaniquement désavantagés en force de contraction.(111) L'atteinte de groupes de muscles spécifiques, particulièrement lorsque celle-ci est unilatérale, peut influencer de façon dramatique le développement global du système de contrôle postural qui a une grande importance pour le développement moteur de l'enfant. L'équilibre de l'interaction entre les groupes musculaires profonds et superficiels peut être perturbé. (109, 111) Un débalancement de la fonction musculaire se crée. On retrouve ainsi de la faiblesse du côté non-atteint et une augmentation de la force du côté atteint. (52, 110)

Certains auteurs suggèrent une perspective biomécanique sur l'association entre le torticolis musculaire congénital et le contrôle de la posture en ligne médiane. (107, 108, 111, 112) En effet, le TMC aurait des implications sur le développement global sensori-moteur et plus spécifiquement sur l'habileté des enfants atteints à obtenir un bon contrôle moteur en position médiane, ce qui représente une étape clé du développement moteur chez le nourrisson. (110, 112) L'incapacité à bouger la tête en position de flexion (menton rentré) à la ligne médiane mène à une stabilisation inefficace de la cage thoracique et de la ceinture scapulaire. Cette mauvaise stabilisation perturbe le recrutement efficace des muscles obliques abdominaux qui stabilisent la posture en ligne médiane. Le rôle de l'activité musculaire abdominale dans le contrôle postural, de l'équilibre et du mouvement a été examiné dans plusieurs études.(110, 111, 113-115)

Le positionnement asymétrique de la tête, éloignée de la ligne médiane, et la pauvre activité musculaire abdominale, retrouvés chez l'enfant avec TMC amèneraient des contraintes à l'organisation de l'apparition des réactions d'équilibre, des réponses posturales et des stratégies de transferts de poids nécessaires pour faire la transition d'une posture à une autre, ainsi que pour les références perceptuo-motrices nécessaires pour le contrôle de la posture et du mouvement.(108, 112, 116)

Un contrôle postural en ligne médiane détérioré chez les jeunes enfants atteints de TMC, par les asymétries résultantes, aurait ainsi un impact sur le développement du cadre de référence sensoriel au niveau de la perception et de l'action. L'asymétrie positionnelle présente avec le TMC peut biaiser l'information sensorielle de référence loin de la ligne médiane et influencer la coordination perceptuo-motrice.(111, 116) Les enfants atteints développent de forts biais sensoriels et posturaux allant vers une asymétrie du cou et de tout le haut du corps.(111)

Le développement d'un contrôle postural adéquat est caractérisé, entre autre, par une bonne stabilité active proximale et un contrôle musculaire excentrique équilibré qui permettent de diminuer les surfaces de contact et la base de sustentation.(111) Les informations proprioceptives créent une carte corporelle interne à l'aide de l'activation de muscles synergiques spécifiques, du mouvement des articulations ou par d'autres inputs sensoriels. Une altération de l'image corporelle sensorielle peut rendre difficile l'activation et le maintien des muscles de la tête, du tronc et des épaules permettant leur activité posturale symétrique.(111) Le contrôle postural et la représentation de la carte corporelle interne typiques chez le jeune enfant sont caractérisés par une forte coordination symétrique des membres, une orientation par rapport à la ligne médiane, avec une mise en charge symétrique au niveau de la base de support et une tête centrée grâce à de légers transferts de poids. Chez le bébé typique âgé de 3-4 mois, l'image corporelle sensorielle est renforcée par l'intérêt visuel en ligne médiane et par les activités motrices symétriques répétées. (107, 117) Le bébé avec torticolis a une expérience sensori-motrice atypique et a une image corporelle sensorielle significativement différente, qu'il perçoit néanmoins comme étant « normale ». Ainsi, des altérations importantes de leur position corporelle habituelle peuvent être perçues comme très intrusives et désagréables. Les enfants atteints peuvent ainsi présenter une hypersensibilité au toucher, aux pressions profondes ou aux mouvements au niveau du cou et des ceintures thoracique et scapulaire qui peut représenter un obstacle de plus à un développement moteur normal.(111)

Le système fascial compense pour la posture asymétrique du corps par certaines compensations dont une élévation de l'épaule du côté affecté ou un shift de la tête et une extension ou une rotation du cou. L'élévation d'épaule du côté atteint varie selon le degré de rotation au cou; quand la rotation est moindre, l'inclinaison au cou et l'élévation de

l'épaule sont plus importantes en raison du manque de stabilisation par les muscles stabilisateurs posturaux. Lorsque la rotation est plus importante, celle-ci assiste la stabilité du haut du corps.(107, 111) Les compensations causent un shift du centre de masse, ce qui déséquilibre tout le corps en entraînant une atténuation des courbes cervicale et lombaire, des tensions constantes des muscles lombaires et un désalignement des épaules.(107)

L'apparition de troubles du développement moteur semble directement reliée à l'immobilité du cou et du tronc du côté atteint et particulièrement à la restriction de l'enfant à tourner la tête du côté affecté qui causent un alignement postural asymétrique.(118) L'élongation du tronc dans les réactions de redressement et d'équilibre est aussi directement liée aux changements de position du cou. L'asymétrie et le manque de stabilité à la tête et au cou affectent négativement les réactions de redressement et d'équilibre et les mouvements transitionnels qui requièrent des transferts de poids ou une activation coordonnée des deux hémicorps.(118) L'enfant bouge de façon à ce que le tronc demeure raccourci d'un côté et allongé de l'autre ou il trouve une façon d'éviter certains mouvements. La base posturale et les expériences résultantes diffèrent évidemment de celles de l'enfant sans TMC. (110, 111)

Chez l'enfant atteint de TMC, le regard est orienté du côté où la tête est tournée, donc du côté préféré, ce qui résulte en un biais des perceptions sensorimotrices affectant la connexion posturale entre l'œil et le contrôle de tête retrouvée chez le jeune enfant.(111) Le bébé atteint de TMC développe rapidement un côté préféré en prenant conscience qu'un côté « fonctionne mieux » que l'autre dans le plan frontal. La préférence positionnelle pour un côté, le côté opposé à l'atteinte, que développe l'enfant TMC, est semblable à l'héminégligence retrouvée chez l'enfant atteint d'un accident vasculaire cérébral.(110) La préférence positionnelle est définie comme une condition, présente chez le jeune enfant, impliquant une rotation de la tête d'un côté maintenue pendant le trois quarts du temps d'observation. La rotation active de la tête équivalente des deux côtés ne peut pas être accomplie.(119) Cette condition mène très souvent au développement d'une plagiocéphalie.(119) Dans la population générale, chez les enfants âgés de 6 à 16 mois, la prévalence d'une préférence positionnelle varie entre 8,2 et 11%. Dans une étude de Boere-Boonekamp et al, sur 623 enfants avec préférence positionnelle, la présence d'un torticolis musculaire congénital a été retrouvée dans 7,6% des cas.(119)

3.2.2 Comparaison du développement moteur de l'enfant typique à celui de l'enfant atteint de TMC

Nous venons de vous présenter les conséquences générales du TMC sur le développement moteur. Dans la discussion qui suit, nous vous présenterons l'impact de ces conséquences au niveau d'acquisitions motrices plus précises présentées selon l'âge en position de décubitus ventral puis en position de décubitus dorsal. Nous comparerons le développement moteur de l'enfant typique à celui de l'enfant atteint de TMC.

Chez les jeunes bébés atteints de TMC, plusieurs habiletés motrices sont touchées. Ils développent des séquelles au niveau des habiletés motrices asymétriques et de la difficulté avec la stabilité posturale pour les réactions d'équilibre nécessitant un double-support des membres supérieurs. Les réactions de protection et les mouvements requérant un support simple des membres supérieurs sont retardés et sont de pauvre qualité.(111) Ils éprouvent également de la difficulté avec les habiletés suivantes : l'équilibre et les transferts de poids en décubitus ventral, l'appui sur les coudes en décubitus ventral, le « reaching » des extrémités supérieures du côté ipsilatéral, les pivots ventraux, l'équilibre dynamique assis, les activités des mains et des genoux, les rotations du tronc vers la position assise, les réactions de protection et la mise en charge aux membres supérieurs.(107, 110, 111) On observe également une persistance du réflexe tonique asymétrique du cou et une négligence du côté ipsilatéral à l'atteinte qui font obstacle à l'appui symétrique et au roulement latéral du côté atteint. (110, 118) Plus tard, les limitations résultent en une mise en charge asymétrique en position assise, lors du rampement et lors de la marche. Tel que mentionné plus tôt, dans plusieurs cas, l'ensemble est comparable fonctionnellement à la performance motrice d'un enfant hémiplégique. (110, 118)

La position sur le ventre joue un rôle déterminant dans l'acquisition de la motricité de la tête et du contrôle des épaules et du tronc.(120) La génération de mouvements antigravitaires et de stabilisation posturale, en position de décubitus ventral, dépend des réponses de redressement à la colonne cervicale chez le jeune enfant. (111) Vers l'âge de 1-2 mois, pour soulever la tête et la tourner d'un côté et de l'autre à partir d'une position sur le ventre, l'enfant typique met du poids au niveau de ses poings, de la cage thoracique inférieure et des genoux. Le mouvement de tête nécessite une stabilité de la région

cervicale, de la force au niveau des extenseurs capitaux et une amplitude complète d'extension au cou. (111, 117, 120, 121) En décubitus dorsal, le bébé a la tête en position symétrique et le menton rentré. L'activation des muscles de la hanche, du bassin, du tronc et de la partie antérieure de l'épaule se fait en association avec les mouvements antigravitaires contrôlés des bras et des jambes.

Avant l'âge de 3 mois, l'enfant atteint de TMC, en décubitus ventral, tente de soulever sa tête mais de façon asymétrique avec une composante de rotation. En décubitus dorsal, il ne peut centrer sa tête en ligne médiane et a de la difficulté à rentrer le menton. On retrouve une hyper mobilité de la tête en rotation du côté dominant.

Vers l'âge de 3-4 mois, la surface de contact s'élargit avec les avant-bras, l'abdomen et le bord interne des jambes. Ceci donne une stimulation proprioceptive aux épaules et au cou. Un travail des pectoraux et des adducteurs des omoplates débute. Le dos, de la colonne cervicale à la colonne lombaire, est en extension. La base élargie procure une meilleure stabilité mécanique, permettant une activité posturale plus complexe et différenciée. L'enfant est capable de soulever la tête avec contrôle de la ligne médiane. La rotation de la tête amène un transfert de poids du côté du crâne et le bébé commence à tourner sur le côté par manque de contrôle.(111, 117, 120, 121) En position de décubitus dorsal, le contrôle de la tête en ligne médiane se développe vers l'âge de 9-12 semaines et est bien établi vers l'âge de 15 semaines. Lorsque les patrons de mouvements deviennent plus matures, l'allongement postérieur du cou augmente, stimulé par l'intérêt visuel des mains, des pieds et des genoux.(111, 117, 120, 121) Les mains sont rapprochées au-dessus de la poitrine. L'activation des muscles abdominaux connectent le membre inférieur à la ligne médiane et les pieds se touchent souvent. Les réponses de redressement sont temporairement associées à l'apparition de la symétrie posturale de tout le corps. La mise en charge est également symétrique. Une symétrie est ainsi aussi favorisée au niveau de la proprioception. Il y a convergence visuelle, ce qui permet une meilleure coordination œil-main. Lors de la rotation active de la tête d'un côté, les bras, les jambes et le tronc suivent pour réorienter le corps en ligne médiane selon la ligne médiane de la tête, ce qui crée une roulade vers la position décubitus latérale. Les deux hémicorps travaillent de façon symétrique. (111, 117, 120, 121)

Vers l'âge de 3-4 mois, le bébé sain a donc une posture plus stable et symétrique.(117, 120, 121) Cette posture est altérée chez les enfants ayant un TMC. En

décubitus ventral, la mise en charge sur les avant-bras et la tête, ainsi que l'extension du haut du corps sont altérés. De plus, davantage de poids est distribué sur les bras, le tronc et le bassin du côté atteint; l'inclinaison latérale et l'élévation de l'épaule y sont aussi prononcées de ce côté. (110, 111) En décubitus dorsal, l'enfant atteint de torticolis est incapable de centrer sa tête dans un alignement en ligne médiane ou de bouger dans une position active de flexion de la tête. Rentrer le menton activement en ligne médiane est un mouvement très important pour permettre une bonne activité posturale symétrique du tronc, de la ceinture scapulaire, du bassin et des hanches. Celui-ci est cependant plus difficile à accomplir chez le bébé atteint de TMC en raison de la complexité à combiner l'activation équilibrée des muscles profonds et le contrôle des muscles cervicaux superficiels.(111) L'enfant avec TMC développe une posture typique au cou impliquant plusieurs composantes de mouvement reliées à la contraction unilatérale du muscle sterno-cléido-mastoïdien, combinant : inclinaison ipsilatérale, rotation de la tête du côté controlatéral et extension du cou.(109, 111)

Vers l'âge de 5 mois, le bébé a une meilleure stabilité proximale et de la ceinture scapulaire en décubitus ventral, lui permettant une plus grande liberté de mouvements. Il y a allongement symétrique de la nuque. L'enfant peut effectuer des mouvements asymétriques contrôlés, reproductibles au niveau des 2 hémicorps, impliquant l'allongement de l'hémicorps du côté de la mise en charge.(111, 117, 120, 121) En décubitus dorsal, un travail asymétrique contrôlé bilatéral débute. Il y a une amélioration de la dissociation des mouvements de la tête et des yeux. L'enfant a une approche bilatérale des membres supérieurs. Il a une bonne stabilité posturale proximale symétrique permettant des mouvements contrôlés et dirigés.(111, 117, 120, 121)

L'enfant atteint, en décubitus ventral, fait une mise en charge asymétrique qui peut entraîner une proprioception différente au niveau des deux hémicorps. Le redressement postérieur de la tête ne se fait pas en ligne médiane. En décubitus dorsal, l'enfant avec TMC ne coordonne pas bien ses deux hémicorps. Les mouvements de la tête demeurent associés aux mouvements des yeux. On remarque un alignement postural asymétrique de la tête, du tronc et du bassin. Il y a un manque de contrôle postural et de stabilité limitant les mouvements contre gravité. Il y a également persistance du réflexe tonique asymétrique du cou (107, 110)

Lorsque l'enfant au développement moteur typique atteint l'âge de 6 à 8 mois, un bon équilibre se crée entre les fléchisseurs et les extenseurs du cou et la partie supérieure du tronc. On note aussi une amélioration des réactions de redressement de la tête et du tronc. L'enfant a de meilleures stabilité et mobilité de la ceinture scapulaire en décubitus ventral. La surface de mise en charge se déplace vers le bord latéral des mains, l'abdomen inférieur et le bassin. Cette posture permet un déplacement postérieur du centre de masse, permettant de libérer les bras pour atteindre un jouet. Le bébé peut se tourner, des 2 côtés, de la position décubitus ventral à dorsal en initiant le mouvement avec la tête et à l'aide d'un transfert de poids sur les membres supérieurs, en utilisant graduellement l'élongation et la rotation du tronc. Il y a dissociation des ceintures. Il commence à adopter la position quadrupède en se poussant avec les membres supérieurs et en fléchissant les membres inférieurs. Il a cependant une base de sustentation large pour compenser le manque de contrôle au tronc. (107, 111, 120, 121) En décubitus dorsal, la rotation de la tête est utilisée pour recruter et renforcer les transferts de poids d'un côté à l'autre et pour augmenter les réponses d'équilibre au tronc, aux ceintures, aux bras et aux jambes. En ayant développé l'habileté d'orienter la ligne médiane de la tête avec celle du tronc, l'enfant organise maintenant des mécanismes posturaux au niveau central. (111, 117, 120, 121)

Chez l'enfant avec TMC, la mobilité diminuée du cou renforce la persistance de réflexes primitifs et de postures asymétriques, ce qui peut conduire à une négligence du membre supérieur ipsilatéral et interférer avec les réactions de redressement de la tête et du cou. On remarque aussi un manque de stabilité au niveau de la ceinture scapulaire. Il est difficile de dégager les membres supérieurs pour jouer. La mise en charge est asymétrique et les transferts de poids difficiles. De plus, l'enfant ne dissocie pas bien les ceintures. Tous ces aspects nuisent énormément aux roulades du dos au ventre et au ramper. Lors des roulades, la tête peut même avoir tendance à tourner dans le matelas du côté où la rotation de tête est dominante.(107, 110)

Il faut prendre en considération que l'incapacité de l'enfant atteint de torticolis à stabiliser et à positionner sa tête en position de décubitus ventral et à exécuter des mouvements de transition interfère grandement avec son engagement dans les interactions sociales et avec son environnement. (111)

Bref, une extension et une flexion actives et équilibrées du cou ainsi qu'une bonne stabilisation sont des composantes essentielles de chacune de ces étapes du développement postural. (109, 111, 117) Le raffinement du contrôle postural actif au cou, à l'épaule, au tronc, à la hanche et au bassin requière une interaction équilibrée des groupes de muscles antérieurs et postérieurs et, profonds et superficiels.(109, 111) Malheureusement, le contrôle musculaire est altéré chez l'enfant atteint de TMC. L'asymétrie importante que développe l'enfant contribue aux difficultés qu'il éprouve avec le positionnement de la tête centrée en ligne médiane, la stabilité du tronc et l'équilibre. (111) Ainsi, l'alignement postural asymétrique de tout le corps, les débalancements musculaires ainsi que les impacts sensori-moteurs rendent la performance aux activités très difficiles.

3.2.3 Les enfants atteints de torticolis sont plus à risque de développer des délais dans l'acquisition d'habiletés motrices grossières : Les données littéraires

Quelques auteurs soutiennent le fait que les jeunes enfants avec torticolis musculaire congénital (TMC) sont plus à risque de développer des délais dans l'acquisition des étapes normales du développement moteur. Ces auteurs démontrent bien l'augmentation du risque de développer des délais moteurs mais ne spécifient pas et de quantifient pas précisément chaque conséquence.

Une association entre le TMC et des délais du développement chez le jeune enfant est supportée, dans une revue clinique de Tessmer et al (108), par des évidences de niveaux III B, IV et V selon les niveaux d'évidences définis par l'*Oxford Center of Evidence-Based Medicine* (122). Aucune évidence n'a cependant été trouvée pour l'instant sur l'influence à long terme du TMC sur le développement perceptuel et cognitif.(108)

Une étude de suivi prospective de Schertz et al (123), discutée dans la revue systématique de Tessmer et al, a démontré que les enfants avec torticolis sont à risque élevé de développer des délais au niveau des habiletés motrices grossières en bas âge mais que la majorité se normaliserait avant l'âge de 1 an. À l'évaluation initiale à 2,9 mois, la fonction motrice de 34,6% des 101 nourrissons, avec TMC, évalués, était en dessous de la gamme normale au Alberta Infant Motor Scale (AIMS)(124). Le taux de délai au niveau des habiletés motrices grossières au AIMS chez les nourrissons atteints de TMC était nettement supérieur que celui rapporté pour la population générale qui est de 9%.(108, 125) Lors de l'évaluation de suivi à 12,8 mois des enfants TMC, une asymétrie dans l'amplitude de mouvement au cou avait persisté chez 13,3% des enfants et 9,6% ont

montré une persistance des délais au niveau de la fonction motrice grossière appropriée à cet âge.(123) Il a également été proposé, dans cette étude, que les délais développementaux associés au torticolis musculaire congénital puissent refléter un problème plus global du système nerveux central. En effet, le torticolis postural, un type de torticolis représentant 27,88% des TMC, se développe dans les cas de préférence positionnelle de la tête, sans évidence de changements morphologiques du muscle sterno-cléido-occipito-mastoïdien. (107, 126-128) Schertz et al ont trouvé que les enfants atteints de torticolis postural semblaient être à plus haut risque de retard. Sur le total des enfants atteints de TMC qui ont démontré une fonction motrice anormale au AIMS, 48,6% étaient atteints de torticolis postural. (123) De plus, chez les patients avec torticolis, on peut retrouver un désordre neurologique présent chez environ 9,4% des patients et une lésion au niveau du système nerveux central dans environ 2% des cas.(107)

Une autre étude de la revue de Tessmer a étudié le phénomène de retard de développement chez les enfants atteints de TMC. Öhman et al ont étudié 82 enfants avec TMC, à 2, 6, 10 et 18 mois. Ils ont démontré que ce groupe de jeunes enfants atteints avait un risque significatif de délai dans l'acquisition des étapes du développement moteur à la petite enfance comparativement à un groupe contrôle d'enfants sains jusqu'à l'âge de 10 mois. Les données au AIMS étaient significativement inférieures pour le groupe TMC à 2 et 6 mois (4) ($p=0,02$ et $p<0,004$). (4) Aucune des 4 positions évaluées au AIMS (ventral, dorsal, assis, debout), pour le groupe TMC, n'a cependant été significativement affectée plus qu'une autre. Malgré que le TMC ait un impact sur le développement moteur, Öhman et al le considèrent davantage comme un facteur de risque de délai au niveau du développement moteur du jeune enfant qu'un facteur causal puisque ce risque de délai semble être associé aussi au pauvre temps de décubitus ventral, lorsque l'enfant est éveillé.(4) Cette affirmation reste cependant à être confirmée par davantage d'études.

Binder et al, dans une étude rétrospective menée sur 277 enfants avec TMC, ont également rapporté que l'immobilité de la région cervicale et la rigidité du tronc chez les enfants avec torticolis musculaire congénital mènent souvent à une asymétrie du développement moteur.(118) En effet, une asymétrie du développement ou un tonus augmenté ont été documentés dans 25,3% des cas.(118)

Le torticolis est considéré comme résolu si les mouvements passifs complets de flexion latérale et de rotation sont facilement réalisés et que la position de la tête est en ligne médiane avec le menton pointant devant.(118) Malgré un traitement précoce du

torticolis, quelques auteurs, dans la littérature, ont observé que le torticolis, ainsi que certaines séquelles musculo-squelettiques persistaient dans le temps, telles qu'une asymétrie cranio-faciale, une inclinaison de la tête et une scoliose (107, 118).

Dans l'étude rétrospective de Binder et al, les TMC ont été résorbés avant l'âge de 12 mois chez 69,3% des enfants suivis.(118) Des 85 enfants suivis à long-terme (suivi de 2 à 13 ans), 11,6% ont eu une asymétrie fonctionnelle persistante caractérisée par une forte préférence des extrémités du côté controlatéral et par une incoordination des extrémités ipsilatérales au torticolis. 45,9% ont été atteints d'une asymétrie crânio-faciale persistante; une inclinaison latérale intermittente persistante a été observée chez 24,7% d'entre eux et une scoliose chez 5,8%. La persistance de ces atteintes asymétriques nuit directement au développement moteur normal de l'enfant.

Dans l'étude de Öhman et al, mentionnée plus tôt, 27 enfants sur les 82 du groupe TMC avaient toujours des signes mineurs de TMC à 10 mois et 6 enfants avaient toujours une inclinaison de la tête lors du suivi à 18 mois. (4) Cependant, à 18 mois, tous les enfants de cette étude ont été considérés comme ayant un développement moteur normal selon le Alberta Infant Motor Scale (AIMS). (4) On peut, cependant, se questionner sur la capacité du AIMS, qui a été utilisé dans cette étude, à détecter les différences mineures ou modérées entre les groupes à 18 mois puisque Liao et Campbell ont trouvé un effet plafond au AIMS à 12 mois et qu'ils ne jugent pas cet outil approprié à partir du moment où l'enfant peut s'accroupir lui-même de façon contrôlée de la position debout.(129) Nous discuterons davantage du AIMS dans la section 3.3 de ce présent travail.

De plus, les enfants avec TMC ont fréquemment des conditions associées incluant la plagiocéphalie, la dislocation, la subluxation ou la dysplasie de hanche, la scoliose, les pieds bots, les pieds plats, la torsion tibiale, l'adduction des métatarses (*metatarsus adductus*), l'hallux valgus et les lésions du plexus brachial.(107, 118, 130) Dans une étude de Morrison et MacEwan, sur 232 patients atteints de torticolis musculaire congénital, ils ont retrouvé 32 dysplasies de hanche avec 10 dislocations unilatérales et 5 bilatérales, 11 *metatarsus adductus* et 1 pied bot. (107, 131) Ces conditions associées interfèrent avec l'acquisition normale des habiletés motrices de l'enfant atteint de torticolis. Nous discuterons de l'impact, sur le développement moteur, des principales conditions associées au TMC soient la plagiocéphalie et la dysplasie de hanche.

La fibrose du muscle sterno-cléido-mastoïdien retrouvée dans les cas de torticolis musculaire congénital mène à une posture typique de la tête inclinée du côté atteint et tournée du côté opposé. Si elle n'est pas corrigée rapidement, cette malposition de la tête peut conduire à une plagiocéphalie avec un aplatissement de l'aire pariéto-temporale ipsilatérale et de la face, une fissure palpébrale plus basse et plus petite, une déformation de l'oreille et/ou un aplatissement de l'occiput du côté opposé.(118) L'incidence de la plagiocéphalie chez un enfant (grossesse non-multiple) est de 13% dans la population générale.(132) Selon Pivar, jusqu'à 67% des enfants avec un diagnostic de plagiocéphalie recevraient également un co-diagnostic de torticolis.(133) La plagiocéphalie est associée à des désavantages neuro-développementaux en bas âge, principalement évidents au niveau des fonctions motrices.(134) Miller et Clarren ont évalué l'effet à long terme de la plagiocéphalie sur le développement. Ils ont déterminé que les enfants atteints de plagiocéphalie étaient à haut-risque d'éprouver des difficultés développementales. Sur 63 enfants avec une plagiocéphalie persistante à l'âge scolaire (84% ayant également eu un torticolis musculaire congénital), 39,7% ont reçu une assistance scolaire et des interventions en physiothérapie, ergothérapie et orthophonie. Ces délais du développement global, comprenant des délais moteurs, sont parfois apparus longtemps après la résorption du TMC. (108, 135) Dans une étude de type *case-control*, Robinson et al ont comparé le développement moteur d'un groupe d'enfants âgés de 6 mois atteints de plagiocéphalie à un groupe contrôle apparié selon l'âge. Selon eux, la plagiocéphalie semble être associée à des troubles neuro-développementaux chez le jeune enfant, qui sont davantage évidents au niveau des fonctions motrices. La plagiocéphalie serait un marqueur de risque élevé de délais moteurs. Ils ont également déterminé que les déficits moteurs grossiers étaient plus importants que les déficits moteurs fins chez cette clientèle.(134) D'autres études soutiennent également leurs propos. Au niveau de la littérature, 11.6–12.8% des enfants avec une plagiocéphalie rapportent des délais au niveau des différentes étapes du développement moteur.(136-139)

Plusieurs études ont démontré une corrélation entre le torticolis congénital et la présence de dysplasie de hanche. Effectivement, jusqu'à 29% des patients atteints de torticolis congénital musculaire seraient également atteints de dysplasie développementale de hanche.(110, 118, 127, 130, 131, 136, 140, 141) Binder et al suggèrent que l'incidence de la dysplasie de hanche augmente avec la sévérité du torticolis.(107, 118) La dysplasie serait présente dans la plupart des cas du côté de l'atteinte du muscle sterno-cléido-occipito-mastoïdien.(136) La dysplasie limite l'abduction

de hanche du côté atteint, ce qui crée une posture asymétrique en « c » et une limitation de mouvement limitant l'acquisition de certaines habiletés motrices. Peu de littérature existe cependant sur l'influence de la dysplasie de hanche sur le développement moteur.

Bref, quelques études ont démontré que les jeunes enfants atteints de TMC étaient plus à risque de développer des délais moteurs. Il a aussi été démontré que des conséquences motrices du torticolis peuvent persister dans le temps.

Nous avons bien démontré, dans cette section, l'ampleur des conséquences du torticolis sur le développement d'habiletés motrices. Ainsi, il est très important de faire une prise en charge de ces enfants le plus rapidement possible pour limiter les conséquences développementales. De plus, il est important d'intégrer l'évaluation des habiletés motrices et d'intégrer la stimulation sensori-motrice à la thérapie en physiothérapie.

3.3 Évaluation du développement moteur de l'enfant atteint de torticolis musculaire congénital

Tous les protocoles cliniques pour le torticolis musculaire congénital incluent une évaluation détaillée de l'amplitude articulaire au cou et de la force musculaire, d'un test de dépistage pour la plagiocéphalie et l'asymétrie faciale, ainsi que l'éducation des parents ou des proches responsables sur le TMC ainsi que sur l'importance de l'étirement, du positionnement actif et d'un temps de positionnement sur le ventre suffisant pour la gestion de la condition de l'enfant.(108) Ainsi, la gestion orthopédique de la condition prévaut et, de façon générale, peu de place est laissée au volet développemental.

Selon Binder, la symétrie du développement de l'enfant enfant devrait être évaluée et contrôlée jusqu'à ce qu'une ambulation normale, non soutenue, soit réalisée. En plus d'évaluer les amplitudes de mouvements en cervical et au tronc et la présence de contractures, une évaluation complète devrait comprendre l'évaluation de la symétrie, du développement de réactions posturales, de la posture du cou, de la répartition de la mise en charge et de la symétrie des patrons moteurs grossiers du développement. (107, 118, 142, 143) Une approche spécifique en physiothérapie est nécessaire et mène à d'excellents résultats avec cette clientèle. Seule un(e) physiothérapeute pédiatrique familier avec les techniques développementales devrait faire une évaluation du développement moteur de l'enfant atteint sévèrement.(118) Freed et al supportent ces propos et mentionnent que l'observation de la capacité du bébé à performer des habiletés

motrices appropriées pour son âge est une composante importante de l'évaluation du jeune enfant atteint de torticolis.(142)

À ce jour, il y a un manque important de littérature concernant l'utilisation d'un outil de mesure du développement moteur avec la clientèle pédiatrique atteinte de torticolis. Une emphase est mise dans la littérature sur le besoin d'un outil valide avec cette clientèle. Quelques études citées plus tôt (4, 123) ont utilisé le Alberta Infant Motor Scale (AIMS) comme outil de mesure pour démontrer le lien entre la présence de torticolis et les délais possibles dans l'acquisition d'habiletés motrices mais aucune étude n'a validé cet outil avec cette clientèle spécifique. Schertz et al. mentionnent que les résultats de leur étude font ressortir le besoin d'un outil de mesure valide du développement moteur chez le jeune enfant présentant un torticolis.(123) Tessmer, dans la revue *A developmental perspective on congenital muscular torticollis: a critical appraisal of the evidence*, met aussi l'emphase sur le besoin d'études portant sur des outils de mesures et des données développementales du TMC. (108)

Il y a présentement une absence de critères clairement définis en ce qui concerne l'évaluation de données développementales pour les enfants avec TMC.(108) Cependant, l'importance de considérer les résultats développementaux en lien avec le TMC est supportée par les évidences limitées de recherche existantes. (108)

Certains outils de mesure sont recommandés par Karen Karmel-Ross et Michael Lepp(107) pour faire l'évaluation du développement moteur chez les enfants avec TMC. Selon eux, le *Test of Infant Motor Performance* (TIMP) pourrait être un bon test à utiliser avec les jeunes enfants avec torticolis puisqu'il évalue les habiletés de l'enfant indépendamment du contrôle de tête dans une variété d'orientations spatiales.(107) Selon eux, d'autres tests sont aussi possibles tels que le *Infant Neurological International Battery* (INFANIB), le *Peabody Developmental Motor Scales* (PDMS), le *Movement Assessment of Infants* (MAI) et le *Bayley Scale of Infant Development*. Aucun de ces tests ne semble cependant avoir été validé avec cette clientèle.

La plupart des cliniciens utilise le Alberta Infant Motor Scale (AIMS) pour évaluer la performance motrice chez l'enfant avec torticolis. De plus, le AIMS est l'outil le plus utilisé dans les études mesurant le développement moteur grossier des nourrissons atteints de TMC.(4, 108, 123, 144) Cet outil a été construit pour évaluer le développement moteur des jeunes enfants de la naissance jusqu'à l'âge de 18 mois. Le AIMS peut être utilisé avec

des enfants ayant un développement moteur normal, démontrant des habiletés motrices immatures pour leur âge ou ayant des patrons de mouvement anormaux suggérant un désordre moteur spécifique. Il comporte 58 items divisés en 4 sous-échelles représentant 4 positions (ventral, dorsal, assis, debout). Les scores, obtenus par l'observation des mouvements grossiers spontanés, sont utilisés pour identifier les rangs percentiles de performance motrice en comparaison avec les scores d'un large échantillon d'enfants appariés en fonction de l'âge (n=2202) (145). Le système de scores exige un choix dichotomique : « observé » ou « non-observé ». Pour chacune des 4 positions, les items le plus et le moins matures sont identifiés et forment la « fenêtre » d'habiletés courantes. Tous les éléments situés à l'intérieur de la fenêtre doivent être scorés. Pour déterminer le score total, tous les items situés avant celui le moins mature et tous ceux observés dans la fenêtre donnent 1 point. Le score positionnel est la somme de tous les points obtenus par position et le score total est la somme des 4 scores positionnels. Ce score est reporté sur une courbe standardisée selon l'âge pour déterminer le rang percentile. (124, 129, 145-148) L'évaluation se complète en 20 à 30 minutes. Une attention particulière devrait être portée aux items moteurs bidirectionnels, problématiques dans les cas de torticolis musculaires congénitaux, tels que rouler et pivoter. Si le patron de mouvement est normal et que l'évaluateur n'a aucune inquiétude concernant la symétrie, l'item devrait être crédité comme « observé » même s'il n'est observé que dans une direction. Cependant, si celui-ci doute des habiletés de l'enfant à bouger symétriquement, l'enfant devrait être encouragé à performer l'item dans les deux directions. Si l'évaluateur demeure incapable de motiver l'enfant à bouger dans les deux directions et que l'inquiétude concernant l'asymétrie possible persiste, l'item doit être scoré comme « non-observé ».(124) Nous devons donc être prudents lors de l'interprétation des scores du AIMS pour un enfant TMC car il n'aura probablement pas de points pour les items bidirectionnels. Le AIMS possède de bonnes propriétés psychométriques. Il est hautement fiable lorsqu'utilisé par des thérapeutes différents et lorsqu'appliqué aux mêmes enfants à deux moments différents. La fiabilité Inter-évaluateur est supérieure à 0,96 et celle *test-retest* de 0,86 à 0,99.(124, 146) Il y a des évidences convaincantes que cet instrument mesure bien les changements subtiles de maturité motrice grossière et que ses 58 items, jugés par des thérapeutes, sont séquencés de façon appropriée tout au long du développement continu. (124) Le haut niveau de congruence entre les scores du AIMS et ceux des tests Peabody et Bayley amènent des évidences que le AIMS est un outil fiable et valide (0,84 - 0,99) pour la mesure du développement moteur chez l'enfant en bas âge.(124, 146, 149) Il existe

cependant un effet plafond pour le AIMS pour un âge de 3 à 12 mois.(129) Feters et Tronick, en 2000, ont trouvé une bonne spécificité (82%) et une haute valeur prédictive négative (83-94%) pour le AIMS à 4 et 7 mois en utilisant la coupe au 10e percentile. Cependant, la validité prédictive de cet outil semble limitée par une valeur prédictive positive basse (40%) et une faible sensibilité (77%).(146) Darrah et Piper, recommandent ainsi la coupe, « cut-off », à 8 mois, au 5e percentile qui montre de meilleures propriétés. (sensibilité : 86%, spécificité : 93%, nég. : 98%, pos. : 66%).(124) Il a été démontré que les propriétés retrouvées pour une clientèle à risque de délais moteurs sont très semblables.(148) Donc, malgré que celui-ci n'ait pas été validé avec la clientèle torticolis, il est un outil fiable et valide avec la clientèle à risque de développer des délais moteurs. Ainsi, je recommande son utilisation avec la clientèle TMC, jusqu'à ce qu'un outil validé pour l'évaluation du développement moteur avec la clientèle torticolis ou avec des pathologies asymétriques soit développé.

Bref, il est très important d'inclure une évaluation des performances motrices à l'évaluation du patient TMC. Plusieurs outils existent pour mesurer le développement moteur des nourrissons. Cependant, aucun n'a été validé avec la clientèle TMC. Le AIMS est un outil valide et fidèle, largement utilisé en clinique et en recherche qui peut être utilisé avec les enfants atteints de TMC mais qui n'est pas validé avec cette clientèle spécifique pour le moment. Il serait très pertinent de développer un outil spécifique à la clientèle pédiatrique avec torticolis lors de futures études.

3.4 Traitement du torticolis par le contrôle moteur

Il existe actuellement plusieurs modalités de traitement pour le torticolis musculaire congénital. La thérapie conventionnelle par les étirements passifs a démontré un niveau d'efficacité (3). Cependant, plusieurs cliniciens rapportent que l'enfant est très irritable lors de ces thérapies, il pleure et résiste l'étirement. Cette problématique est principalement retrouvée vers l'âge de 3 à 4 mois (150). Karmel-Ross et Lepp expliquent cette irritabilité par une douleur créée par un syndrome du compartiment intra-utérin ou lors de l'accouchement qui rendrait le muscle très sensible à l'étirement (107). De plus, Cheng et al. émettent aussi une théorie sur le «snapping» du muscle durant l'étirement manuel, soit une rupture partielle ou complète du SCM (151). En plus d'être douloureux pour l'enfant, les parents semblent inconfortables lorsqu'ils voient leur enfant pleurer lors des thérapies

et cela pourrait nuire à leur adhésion au traitement (150). C'est pour toutes ces raisons que plusieurs auteurs ont tenté de développer de nouvelles stratégies thérapeutiques pour obtenir les mêmes résultats que les étirements sans provoquer de la douleur. Il y a actuellement peu de littérature sur les niveaux d'évidences de ces nouvelles thérapies, mais cliniquement, leur efficacité est prouvée puisque plusieurs les utilisent (150, 152). L'une des problématiques pour déterminer le niveau d'évidence de ces thérapies est que les auteurs utilisent différentes appellations. Ainsi, il faut différencier les approches par le contrôle moteur de celles qui utilisent des exercices d'amplitudes articulaires actives-assistées (étirements actifs). Dans cette section, il y aura d'abord la description des approches par le contrôle moteur (TAMO et approche sensori-motrice) puisqu'elles semblent pouvoir remplacer les étirements manuels passifs. Ensuite, les étirements actifs seront brièvement discutés puisqu'ils sont davantage complémentaires aux autres techniques (150, 152).

3.4.1 Tscharnuter Akademie for Movement Organization (TAMO)

Ingrid Tscharnuter propose une nouvelle approche pour le traitement des troubles du mouvement; la réorganisation du mouvement par le contrôle moteur (TAMO) (153). Le concept général est l'organisation spatio-temporelle de l'enfant en fonction des forces environnementales. En effet, les comportements moteurs ne sont pas seulement contrôlés par le système nerveux central, ils proviennent aussi d'une interaction entre l'organisme et l'environnement (154). Cette adaptation des mouvements par rapport à l'environnement est possible par une organisation importante de plusieurs systèmes incluant le niveau d'éveil, le système neuromusculaire, la gravité et d'autres forces externes. Ainsi, l'organisme est en constant changement pour répondre à toutes les demandes de l'environnement. Lorsque l'enfant apprend de nouvelles habiletés motrices, le cerveau crée de nouvelles connexions neuronales pour enregistrer l'information et ainsi pouvoir les récupérer lors de situations similaires (155). Lorsqu'il y a une faible variété de mouvements enregistrés au niveau du cerveau (pathologie avec désordres du mouvement tel le TMC), l'enfant utilise toujours les mêmes schèmes de mouvement, peu importe la situation. Ces stratégies sont alors inadaptées et nécessitent d'être modifiées par l'apprentissage de nouveaux schèmes de mouvement. Le but de la thérapie TAMO est de permettre à l'enfant de développer des habiletés motrices spontanées dans une grande

variété de situations afin qu'il synchronise ses actions avec les informations qu'il reçoit. Ceci est accompli à l'aide des quatre éléments suivants :

- 1- La surface de contact
- 2- L'interdépendance entre la mobilité et la stabilité posturale
- 3- L'orientation de la force de gravité avec le «handling»
- 4- La relation entre le centre de gravité et la base de sustentation

1) La surface de contact

La surface de contact est l'élément le plus important à considérer dans ce type de traitement. Cliniquement, il a été prouvé qu'en modifiant seulement le contact de l'enfant avec la surface sur laquelle il se trouve, on peut spontanément induire un schéma de mouvement plus approprié. Cela démontre qu'une réponse motrice mature et efficace peut être produite seulement lorsque les conditions environnementales sont adéquates (l'enfant modifie le contact de son corps avec la surface adéquatement). Ainsi, l'objectif est d'apprendre à l'enfant à utiliser correctement son environnement. Il doit acquérir la capacité de modifier lui-même son positionnement afin de stimuler des réactions motrices plus efficaces. Rahlin décrit qu'il est possible de voir une amélioration en seulement une session de traitement (150, 152).

En lien avec la surface de contact, l'auteure suggère aussi un programme de positionnement à domicile pour permettre au muscle de se détendre, de s'allonger, et ce, sans douleur. Par exemple, l'enfant peut être couché sur le côté avec une disposition adéquate d'oreillers et de couvertures. S'il est couché du même côté que son torticolis, la mère dispose un petit oreiller sous la tête pour étirer le cou en inclinaison opposée. Si l'enfant est couché de l'autre côté, la mère place une petite épaisseur de serviettes sous le tronc du bébé pour permettre un étirement du SCM atteint. Dans les deux positions, l'enfant est soutenu à l'arrière par des couvertures pour éviter qu'il ne tourne sur le dos. S'il roule sur le ventre, la mère doit le laisser dans cette position et le replacer en décubitus latéral ultérieurement dans la journée. Ainsi, l'enfant n'est jamais forcé et ne développe pas une aversion pour cette position.

2) L'interdépendance entre la mobilité et la stabilité posturale

Il est important de considérer l'ordre dans lequel l'enfant acquiert sa mobilité et sa stabilité pour le stimuler correctement. Durant les quatre premiers mois de vie, l'enfant a peu de stabilité proximale et une grande stabilité distale. Ainsi, il bouge beaucoup la tête,

le cou et le dos tandis que ses quatre membres (incluant les mains et les pieds) sont très rigides. L'enfant a besoin de gagner une certaine stabilité proximale afin de pouvoir mieux bouger en distal. Cet apprentissage s'acquiert progressivement entre l'âge de 4 à 8 mois. Vers 8 à 10 mois, la stabilité dynamique proximale le long de la colonne vertébrale est développée et l'enfant peut s'asseoir et bouger ses bras sans soucis. Quand un mouvement est trop difficile et nécessite une grande stabilité proximale, l'enfant utilise une stratégie compensatrice; il fixe certaines régions de son corps. Cette méthode est typique lors de l'apprentissage du contrôle moteur et de l'acquisition d'habiletés motrices. Par exemple, un enfant assis peut fixer ses épaules pour bouger davantage ses coudes et ses mains. En thérapie, ces stratégies sont acceptées et ne sont pas corrigées puisqu'elles font partie d'un processus sain et normal. De plus, l'enfant tend à acquérir de la force et du contrôle crânial vers le caudal (de la tête vers les pieds). Prenons l'exemple d'un enfant de 2 mois en décubitus ventral. Il a une extension maximale de la tête lorsqu'il est sur les coudes puisqu'il a beaucoup de contrôle des extenseurs du cou, mais peu au niveau des épaules et du thorax. Plus il vieillit, vers 4 mois, il peut davantage relever son thorax du sol en utilisant la rétraction des épaules avec un appui sur les mains. Sa tête est davantage en position neutre. Cet apprentissage est progressif jusqu'à l'acquisition du « quatre pattes ». Finalement, chaque activité de traitement effectué avec l'enfant doit respecter cette distribution proximale à distal et crâniale à caudale du développement moteur. Lorsque le thérapeute veut par exemple stimuler le tonus proximal, il doit d'abord inhiber le tonus distal. De plus, il doit s'assurer que la tâche demandée ne soit ni trop facile ni trop difficile pour l'enfant, selon son niveau de développement.

Ces techniques thérapeutiques sont différentes du NDT (neuro-developmental treatment) puisque le thérapeute ne corrige pas passivement les défauts de mouvements par des techniques d'inhibition ou de stimulation. Par exemple, un thérapeute veut travailler la stabilité dynamique de la colonne thoracique en imposant des déplacements antéro-postérieurs à l'enfant qui est en décubitus latéral. L'enfant qui est instable amènera sa tête et la main qui n'est pas en appui en hyperextension pour compenser. Plutôt que de replacer passivement la tête et le bras du patient, le thérapeute va rediriger les forces en antérieur et attendre que l'enfant s'adapte à cette nouvelle force en réalignant sa tête et son bras. De plus, il est important de gagner la stabilité d'un segment en entier avant de pouvoir dissocier les mouvements.

3) L'orientation de la force de gravité avec le « handling »

En traitement, l'orientation de la force de gravité est toujours en fonction de la surface de contact et la stabilité de la colonne vertébrale. Pour solliciter un schème de mouvement, le thérapeute doit appliquer la même force qui accompagne généralement cette séquence. La notion de «handling» est donc très importante. La force appliquée sur l'enfant ne devrait jamais amener une résistance au mouvement. Le touché initial doit être très doux, sans pression. Graduellement, le thérapeute augmente la pression pour offrir de meilleures informations proprioceptives et ainsi stimuler le mouvement. Il faut se rappeler que la pression idéale est différente pour chaque enfant et pour chaque partie du corps. Le thérapeute doit constamment s'ajuster. Contrairement aux techniques de facilitation traditionnelle, l'approche TAMO suggère d'appliquer une force dans la direction opposée du mouvement voulu et vers la surface de contact. Ensuite, le thérapeute attend que l'enfant s'adapte à cette force et pour qu'il réaligne son centre de gravité dans sa base de sustentation.

4) La relation entre le centre de gravité et la base de sustentation

Le but principal d'une thérapie visant à améliorer l'équilibre est de provoquer un changement de la base de sustentation. Lorsque l'enfant éprouve des problèmes d'équilibre, il va compenser en augmentant sa base de sustentation pour réaligner plus facilement son centre de gravité. Ainsi, il faut stimuler l'adaptation dynamique de la base de sustentation (réaligner le centre de gravité au dessus de cette base), sans cette compensation, pour préparer l'enfant à effectuer des mouvements plus difficiles. Par contre, il ne faut pas stimuler un déplacement excessif du centre de gravité, comme avec l'utilisation d'un ballon suisse, puisque ce n'est pas fonctionnel. Conséquemment, l'enfant utilisera des mouvements compensatoires qui pourraient créer une surcharge sur le système musculosquelettique et créer des blessures. Avec des mouvements fonctionnels, les stratégies d'équilibres efficaces se font avant que le centre de gravité ne soit déplacé trop loin. Ainsi, il faut pratiquer l'enfant à répondre aux petites perturbations qui représentent mieux la réalité. Les mouvements de grande envergure devraient être encouragés uniquement lorsque l'enfant a atteint un niveau de stabilité élevé.

Il existe actuellement peu d'études donc peu d'évidences sur l'efficacité de cette nouvelle thérapie. Cependant, l'étude de cas (Niveau 3 d'évidence) menée par Mary Rahlin a prouvé que cette thérapie est aussi efficace que les étirements manuels, et ce, sans créer de douleur ou d'inconfort à l'enfant (150, 152). De plus, elle rapporte qu'il lui a

fallu seulement 9 sessions de thérapie, à l'occurrence d'une par semaine, pour que le TMC se résorbe. Le temps de traitement est alors diminué puisque selon certaines statistiques, les thérapies par étirements passifs peuvent nécessiter entre 6 et 20 visites pour être efficaces (156).

3.4.2 Approche thérapeutique sensori-motrice

Nancy Hylton est une auteure qui décrit sa théorie sous l'appellation «Approche thérapeutique sensori-motrice » (157). Elle s'est basée sur la théorie TAMO décrite ci-haut pour développer son approche. Cette technique est utilisée pour tenter de réaligner la tête et le cou activement par le recrutement des muscles du corps en entier. L'activation des muscles abdominaux obliques est la base de cette thérapie. Elle utilise le contact visuel, des mises en charges stratégiques pour orienter l'alignement postural, et des mouvements actifs minimaux pour créer un déplacement du centre de masse de l'enfant. Ainsi, elle encourage les synergies de contraction musculaires du cou, des épaules, du tronc et des hanches pour corriger la posture en plus de stimuler l'apprentissage des stratégies d'équilibre. Lorsque l'enfant est en fin de thérapie, les exercices doivent mettre l'emphasis sur le transfert de poids vers l'arrière et le contrôle des mouvements en diagonale qui sont les plus difficiles à acquérir symétriquement. Ce qui peut être vraiment difficile avec cette technique, c'est la façon dont le thérapeute doit toucher l'enfant pour le stimuler puisque le nourrisson persistera à utiliser des stratégies unilatérales, celles qui sont les plus faciles pour lui (inclinaison et rotation opposée au torticolis).

Pour aider à mieux comprendre son raisonnement, Hylton décrit plusieurs exemples de thérapie. Premièrement, elle utilise le ballon suisse pour plusieurs exercices dont le but premier est de stimuler la stabilisation du bassin et l'alignement de la tête et du cou sur le tronc. L'enfant est assis sur le ballon et le thérapeute maintient le bassin tout en maintenant un contact visuel (jouets ou regard) en poussant l'enfant vers l'arrière pour provoquer un transfert de poids permettant le recrutement des muscles antérieurs du tronc, dont les abdominaux. Le thérapeute peut même pousser davantage l'enfant vers l'arrière pour obtenir la courte flexion du cou, communément appelée "chin-tuck". L'utilisation de rebond du ballon peut envoyer une information proprioceptive suffisante pour recruter davantage les muscles du tronc. Deuxièmement, la position de l'ours (mise en charge sur les mains et sur les pieds) permet aussi un meilleur alignement postural et

le "chin-tuck" qui étire les extenseurs du cou. L'hyper extension du cou tente d'être évitée et le thérapeute modifie la mise en charge des pieds pour stimuler les réactions posturales pour améliorer l'équilibre et le recrutement des abdominaux. Finalement, le support de poids unilatéral sur le membre supérieur ipsilatéral au torticolis permet l'étirement actif de l'inclinaison déficiente et permet le recrutement musculaire controlatéral. L'enfant est maintenu de côté par le thérapeute et seule sa main est appuyée sur la surface de la table. De plus, le recrutement des abdominaux obliques est optimal.

Selon l'auteure, il existe plusieurs avantages à préconiser l'utilisation de cette thérapie plutôt que les étirements conventionnels. En clinique, elle remarque que l'enfant est beaucoup moins irritable comparativement à lorsqu'il se fait étirer. De plus, les enfants ont une amplitude articulaire active du cou plus grande ou égale à l'approche traditionnelle. Ils regagnent rapidement les amplitudes et le contrôle de la rotation du cou, mais l'inclinaison limitée semble être plus difficile à récupérer avec cette technique. L'enfant a ainsi du mal à maintenir la tête et le cou en ligne médiane avec le tronc. Les traitements réussissent tout de même à corriger presque entièrement cette lacune, mais cette attitude tend à revenir lorsque l'enfant développe une nouvelle stratégie posturale plus avancée. Par exemple, lorsque l'enfant commence à se tenir assis ou lorsqu'il se lève et marche. Pour que l'ensemble des traitements garde leur efficacité, l'auteure décrit l'importance de l'enseignement fait aux parents. Le travail actif à domicile permet le maintien de la force des abdominaux obliques et le contrôle des réactions d'équilibre. L'enfant doit continuer à être vu en physiothérapie avec des séances plus espacées, seulement pour s'assurer que la symétrie de recrutement musculaire lors des réactions posturales soit maintenue. L'arrêt des traitements se fait vers l'âge de 15-18 mois ou à partir du moment où l'enfant a une marche stable et qu'il est capable de se tourner la tête sans son schéma d'inclinaison/rotation et sans asymétrie lors des transferts de poids. Finalement, les parents sont encouragés à continuer le travail actif des muscles abdominaux obliques et à consulter en physiothérapie si l'enfant retrouve son attitude de rotation et inclinaison du cou lorsqu'il commence à courir. La collaboration des parents est essentielle à la réussite et la disparition complète de l'attitude de torticolis. Ceci sera discuté plus en profondeur au point 4.

Conclusion 3.4.1-3.4.2

Pour conclure, de futures recherches devront être faites pour établir l'efficacité de la thérapie TAMO et l'approche sensori-motrice. Ces études devront évaluer si ces thérapies réduisent réellement le temps de traitement en plus de diminuer l'irritabilité des enfants et l'inquiétude des parents. De plus, il serait essentiel de déterminer les paramètres de traitement qui sont efficaces puis émettre un guide de pratique clinique.

3.4.3 Étirements actifs

Karmel Ross et Lepp décrivent les thérapies visant à améliorer les amplitudes articulaires en étirant le SCM par des exercices actifs-assistés (107). Il existe plusieurs stratégies pour y arriver. Par exemple, le parent peut placer un jouet, parler et nourrir l'enfant du même côté que le torticolis afin de l'encourager à effectuer une rotation active controlatérale au TMC. Les auteurs suggèrent des exercices concentriques, excentriques ou isométriques en fonction de l'âge, de la coopération et de l'intérêt de l'enfant. L'important est d'utiliser des tâches fonctionnelles et stimulantes dans l'environnement de l'enfant. Les exercices ne doivent jamais être résistés ou forcés. De plus, ce type de thérapie est beaucoup plus facile à enseigner aux parents que le «handling» du TAMO qui s'acquiert avec beaucoup d'expérience. Finalement, l'important est de faire comprendre aux parents qu'ils doivent incorporer ces mouvements actifs dans la routine quotidienne, de toutes les manières possibles.

4. Adhérence au traitement conservateur du torticolis musculaire congénital incluant le programme à domicile.

Comme il a été mentionné précédemment, la prise en charge optimale du TMC englobe plusieurs techniques réalisées à domicile par l'entourage immédiat de l'enfant atteint. Effectivement, un bon programme devrait contenir de la stimulation sensori-motrice, du renforcement et des étirements actifs et passifs répétitifs effectués quotidiennement. Un positionnement adéquat lors des activités de la vie quotidienne (AVQ) est aussi enseigné à la famille dans le but de traiter rapidement la condition musculo-squelettique. Pour obtenir une résolution complète des déficiences et limitations observables chez l'enfant le programme à domicile doit être appliqué selon les recommandations du physiothérapeute traitant. Il est donc important d'expliquer aux parents que le succès du traitement repose principalement sur l'assiduité à effectuer le

traitement conservateur sur une base régulière. Or, la réalisation du programme d'étirements peut s'avérer difficile et ce, à cause de plusieurs barrières démographiques, sociales et personnelles relatives au milieu familial. Les estimations statistiques des dernières décennies démontrent des taux de non-observance de 50 à 55% en ce qui attrait aux traitements généraux chez la population pédiatrique. (158) Ces chiffres illustrent qu'il y a bel et bien un obstacle au succès de l'approche thérapeutique en ce qui concerne le traitement des affections des muscles sterno-cléido-occipito-mastoldiens (SCOM). De plus, seulement 54.4% des parents déclarent avoir une observance totale au programme à domicile tandis que 21% des parents sont parfois et/ou souvent incapables de se conformer aux recommandations.(159) La non-adhérence aux traitements pédiatriques est une préoccupation majeure au niveau de la santé.(160) C'est principalement pour ces raisons que la prochaine section du travail portera sur les causes et les conséquences de ce phénomène chez cette clientèle, les outils disponibles et le rôle des professionnels de la santé à ce niveau.

4.1 Les facteurs qui influencent l'observance au traitement

L'observance du traitement est un concept difficile à définir et à mesurer en réadaptation pédiatrique. Le non-respect des recommandations équivaut à la non-adhérence et cela peut retarder la progression, entraîner des changements au niveau du traitement pour finalement se traduire en des résultats cliniques moins considérables chez l'enfant. L'adhérence peut aussi être définie comme la mesure dans laquelle le comportement du patient-parents coïncide avec les conseils médicaux des intervenants de la santé.(161) De plus, c'est la mesure dans laquelle le client complète les éléments actifs d'un programme selon les conseils et les instructions du physiothérapeute.(162)

Au sein de la physiothérapie, le concept de l'adhérence est multi-dimensionnelle.(163) Pour comprendre ce phénomène, il est donc essentiel de voir l'enfant et la famille comme des participants actifs de la prise de décision médicale.(160) Le physiothérapeute doit tenir compte de plusieurs facteurs, car ceux-ci peuvent influencer le plan de traitement, les interventions ainsi que l'évolution du patient. Quatre grands domaines liés à l'observance ont été définis en pédiatrie soit les considérations développementales, les caractéristiques de l'enfant et de la famille, les caractéristiques du système de santé et les particularités de la pathologie. Voici un bref résumé des différents

facteurs reliés à la non-observance aux traitements soulevé dans la littérature scientifique.
(159)

4.1.1 Les considérations développementales

Premièrement, les variables démographiques comme la race, le genre, la religion et le niveau d'éducation ne sont pas des prédicteurs cohérents de l'observance en pédiatrie. Il n'est pas démontré que les patients avec un faible niveau de scolarité et/ou issus d'un groupe socio-économique faible sont moins enclin à suivre les recommandations.(159) Dans une étude sur les comportements liés à l'exercice chez des patients fibromyalgiques, les auteurs n'ont soulevé aucune évidence que le niveau d'éducation était une barrière à l'adhérence au programme d'exercice.(164) À l'opposé, l'âge de l'enfant, le développement biologique et social sont systématiquement liés aux sources de non-observance.(160) Généralement, les adolescents ont un degré d'adhérence inférieur à celui des enfants plus jeunes.(160) Les enfants progressent graduellement d'un état de dépendance et d'attachement étroit avec les parents jusqu'au désir d'indépendance qui se manifeste habituellement vers la puberté. Il est donc important de considérer le développement psycho-social de l'enfant afin de cibler le niveau de supervision nécessaire à la réadaptation. Chez un nourrisson les parents doivent prendre en charge la quasi-totalité du traitement à domicile afin qu'il soit appliqué de façon appropriée. Des articles, avec d'autres populations à l'étude, ont démontré qu'il existe des évidences contradictoires que l'âge serait une barrière au traitement.(164) (165) Quoiqu'il en soit, ce facteur est moins spécifiques aux enfants avec un TMC, car ils sont habituellement en bas âge (< 1 an).

4.1.2 Les caractéristiques de l'enfant et de la famille

Deuxièmement, les variables intrinsèques tel l'état d'éveil puis celles extrinsèques à l'enfant comme l'interaction avec son environnement et ses réactions aux différentes stimulations sensorielles peuvent affecter sa collaboration au traitement.(159) Des éléments comme la fatigue, le stress, et les différentes épisodes du trouble musculo-squelettique sont aussi à considérer.(166) En effet, un haut taux de fatigue et de stress chez les parents diminuent l'assiduité de ces derniers à exécuter les exercices recommandés pour leur enfant. Par ailleurs, il sera difficile de réaliser les étirements adéquatement si le jeune est fatigué et donc plus irritable. Dans ce cas, le tonus du

muscle SCOM est augmenté et donc les exercices de souplesse sont plus difficiles et peuvent être douloureux pour l'enfant atteint.

Les caractéristiques de la famille représentent aussi un déterminant de l'observance. Une attitude et des comportements négatifs envers les recommandations s'avèrent des barrières dans plusieurs domaines de la santé et par plusieurs individus.(158) Les réactions émotionnelles et psychologiques inadéquates suite à l'annonce du diagnostic risquent également d'être des barrières aux interventions subséquentes. (167) À l'opposé, une adaptation psychologique positive à l'égard de cette condition musculo-squelettique favorise une meilleure observance.(160) Dans un même ordre d'idée, une étude qualitative a démontré que les variables comme les facteurs personnels semblables à l'autonomie, la motivation, l'effort, la santé et la gestion du temps influencent l'adhérence à un programme de renforcement chez les enfants atteints de paralysie cérébrale.(166) Dans cet article, les parents ont la conviction que le programme d'exercices pourrait mener à des changements significatifs dans la vie de leur enfant. Pour la clientèle étudiée dans ce travail, nous pouvons croire que les conséquences possibles du torticolis congénital, comme le retard de développement moteur de l'enfant, peuvent être une source de motivation auprès de la famille. La motivation a été rapportée comme l'un des principaux facteurs qui influence l'observance au traitement.(166) Un haut niveau de motivation génère une observance satisfaisante.(168) Le bon sens suggère que toute personne motivée sera plus performante que celle peu motivée.(168) En d'autres mots, plus les parents croient que les exercices apporteront un réel changement dans la vie de leur enfant plus ils croiront au potentiel du programme de réadaptation et meilleure sera leur adhérence au programme à domicile.

Les parents doivent également avoir une connaissance active de la pathologie, soit du torticolis musculaire congénital. En fait, une compréhension exacte des étirements recommandés, une gestion adéquate du traitement et une bonne capacité d'exécution du positionnement et des exercices sont tous les éléments nécessaires à l'implication du parent au sein du programme d'exercices.(160) À l'inverse, un manque de compréhension des parents à l'égard des recommandations du thérapeute risque de ralentir et/ou limiter la résolution du cas. Dans de tels cas, les physiothérapeutes sont des promoteurs de la santé, ils doivent enseigner les particularités du TMC, les buts et les objectifs de traitement en lien avec l'évaluation afin que la famille soit pro-active au niveau de l'intervention et ce dès la première rencontre en physiothérapie.

Comme nous l'avons mentionné à maintes reprises, l'implication des parents joue un rôle critique au niveau de la prise en charge. Il est possible que les modalités suggérées par les professionnels en réadaptation physique interfèrent avec la dynamique familiale déjà fortement établie. Dans ce cas, la routine devra être brisée afin de consacrer du temps à l'application des exercices recommandés sinon il y aura un obstacle à la réadaptation pédiatrique.(160) La famille apporte également un soutien social et émotionnel à l'enfant. Les problèmes d'accès aux ressources, les problèmes financiers, les problèmes au niveau de la gestion d'horaire et de temps par exemple sont des causes envisageables de la non-observance. Les intervenants ne peuvent pas agir directement sur ces facteurs, or ils doivent être conscients de ces limites et gérer le tout professionnellement. Simon et al, mentionnent également que les expériences antérieures d'application de modalités similaires font en sorte que les individus ont une meilleure adhérence au traitement.(158) Finalement, le degré de perception du patient de l'utilité du programme semble influencer son adhérence au programme prescrit. (169)

4.1.3 Les caractéristiques au niveau du système de santé

Troisièmement, le contexte de réadaptation peut avoir des répercussions négatives au niveau de l'observance. Une communication inadéquate(159), un mauvais rapport avec le patient/parents, des conflits au sujet de l'attitude du physiothérapeute, une insatisfaction des parents à l'égard des services, un manque de rétroaction par rapport au programme à domicile et/ou par rapport à l'évolution de la condition de l'enfant mettent un péril la relation d'aide qui devrait être omniprésente entre le thérapeute et les parents.(159) L'observance est le produit final d'une relation basée sur le respect, sur une participation active et sur un partenariat entre le patient et le personnel médical.(170) Le physiothérapeute doit également être une personne amicale, chaleureuse, empathique pour offrir un bon soutien.(160) Des démonstrations d'empathie, un environnement coopératif qui favorise la liberté de choix du patient facilite l'adhérence au traitement.(170) L'intervenant doit parfois faire preuve d'ouverture d'esprit, de créativité et de tolérance pour changer et adapter quelques aspects pour finalement hausser le taux d'adhérence au traitement conservateur du TMC.

Dans certaines situations, le physiothérapeute peut aussi être une cause d'observance ou de non-observance dépendamment de ses caractéristiques personnelles et professionnelles.(166) Si tel est le cas, pour le bien de la famille nous croyons que

l'intervenant peut référer le patient à un autre thérapeute ou encore s'entourer d'une équipe de professionnels pour s'assurer d'un suivi adapté à la situation. Quoi qu'il en soit, l'intervenant a la possibilité d'influencer et de changer certains facteurs personnels et environnementaux du patient. En effet, le thérapeute peut être considéré comme un entraîneur en lien avec les exercices. Il possède les connaissances et les habiletés pour «monitorer» et progresser les exercices selon l'amélioration de la condition musculo-squelettique. Par ailleurs, il peut fournir un support moral, psychologique comme des encouragements à la famille et un aide physique lorsqu'il est essentiel. Il travail avec les parents pour résoudre des problèmes ponctuels et adapté les exercices. Pour établir et maintenir un bon rapport avec le patient et les parents, le thérapeute a aussi comme tâche de supporter la famille. En fait, il doit répondre aux interrogations en lien avec la pathologie de l'enfant, les interventions en physiothérapie et le programme d'exercices à domicile.

Il peut être difficile pour les parents de répondre aux exigences du professionnel de la santé en ce qui attrait aux exercices, au positionnement et à la stimulation sensori-motrice. En plus des tâches spécifiques liées aux besoins supplémentaires d'un enfant ayant un handicap, la famille doit remplir des fonctions pour répondre aux besoins économiques, récréatifs, sociaux, et les besoins éducatifs des membres de la famille et de la famille dans son ensemble. Chaque fois qu'un intervenant travaille avec une famille et des enfants il est possible que celui-ci favorise ou limite la capacité de la famille à satisfaire les rôles et les devoirs importants au maintien de l'équilibre familiale. Pour appuyer la famille le thérapeute doit d'une par reconnaître les priorités familiales, respecter les valeurs culturelles de la famille et, d'autre part, inclure les familles comme des membres intégraux de l'équipe et finalement promouvoir un équilibre. Enfin, pour des cas spéciaux les physiothérapeutes doivent offrir des services qui s'appuient sur des ressources familiales et communautaires.

4.1.4 Les caractéristiques de la pathologie

Quatrièmement, les stades et les caractéristiques comme la chronicité et la complexité de la pathologie sont inversement reliées à l'observance. Les maladies chroniques ont été associées à l'adhésion aux traitements des plus pauvres.(160) Les conséquences immédiates et futures de la condition avec l'évolution des signes et symptômes peuvent limiter ou favoriser la participation au programme d'exercices.(160)

Les particularités du trouble musculo-squelettique comme la sévérité, les signes et symptômes du torticolis musculaire congénital influence la conformité au traitement.(159) Par ailleurs, les propriétés du traitement comme la complexité, la durée, les coûts, le temps d'attente, la supervision du professionnel, sont aussi des facteurs liés à l'observance et à la non-observance.(159)

Bref, les quatre catégories énumérées ci-haut agissent sur l'observance du traitement et, par le fait même, sur la prise en charge du TMC. En somme, la familiarité avec les traitements recommandés, des attentes élevées face à l'efficacité du programme, un minimum de barrières personnelles, sociales et environnementales font en sorte que les parents sont satisfaits à l'égard des interventions et du programme à domicile (158) et qu'ils appliqueront davantage les conseils physiothérapeutiques. À l'opposé, les attitudes négatives vis-à-vis les recommandations médicales ainsi que des mauvaises expériences passées sont associées à une faible observance. Le degré de participation de l'enfant et l'adhésion des parents au programme d'étirements sont donc influencés par un ensemble multifactoriel d'obstacles et de facilitateurs qui sont spécifiques à cette clientèle.(167) Heureusement, il existe des outils et des stratégies pour contrer ce phénomène. En effet, fournir de l'information écrite a été reconnu comme un facteur important dans l'observance en réadaptation. (171, 172) C'est pourquoi la section suivante portera sur les particularités du programme à domicile qui facilite la participation des patients-parents.

4.2 Les particularités du programme à domicile

L'élaboration d'un programme d'étirements à domicile est primordial pour le rétablissement des qualités musculaires du SCOM atteint chez les enfants avec torticolis musculaires congénitaux, et cela peu importe l'étiologie. Les physiothérapeutes privilégient les étirements puisqu'ils représentent le meilleur traitement pour cette condition musculo-squelettique. La planification et l'enseignement du programme doivent être adaptés aux besoins du patient et, principalement, à ceux des parents. Nous discuterons maintenant des éléments fondamentaux du programme et des particularités de l'éducation aux clients afin de favoriser une bonne observance.

La première étape dans la création du programme à domicile est l'évaluation de l'enfant.(173) D'une part, l'évaluation subjective avec l'histoire, le développement de l'enfant jusqu'à ce jour et les habitudes des parents et d'autre part, l'évaluation objective.

Ensuite, l'analyse des données recueillies lors de l'évaluation physiothérapeutique permettra d'établir un plan de traitement selon les priorités d'interventions. Pour ce qui est des exercices à domicile comme les étirements et la stimulation sensori-motrice, ils seront expliqués et démontrés aux parents. Par la suite, selon les compensations observées, la méthode d'exécution sera révisée et ajustée par l'intervenant dès le premier traitement et lors des rencontres subséquentes. Le physiothérapeute doit aussi être disponible pour réviser les exercices et répondre aux questions des parents. Pour plus d'adhérence au traitement, le programme doit être donné par écrit aux parents pour illustrer les exercices spécifiques et les paramètres généraux. Le physiothérapeute peut aussi ajouter des conseils et des recommandations individualisées aux parents selon ce qu'il a observé au cours de l'évaluation et du traitement. Bref, les étapes ultérieures dans la création d'un programme à domicile sont principalement la ré-évaluation du programme ainsi que les changements apportés suite à ces évaluations et aux commentaires des parents.(173)

La création d'un programme d'exercices à domicile avec des images et/ou des photographies simples, des mots clés, les paramètres, la direction et la progression des exercices aident à l'exécution conforme aux recommandations.(159) L'utilisation de l'ordinateur et des cartes illustrées sont tous des outils essentiels à la rétroaction et à l'ajustement des différents paramètres de progression (fréquence, répétition, séries, intensité). Fournir des informations écrites a été reconnue comme un facteur important dans l'adhérence en réadaptation.(171) En effet, un programme écrit a plusieurs avantages. Premièrement, il est une trace écrite des techniques de traitement. De cette manière, on diminue les chances d'appliquer les modalités de façon inadéquate au niveau des paramètres d'étirement par exemple. Bref, cette méthode favorise l'apprentissage et l'application. Deuxièmement, un programme écrit peut-être complété par le client lorsque celui-ci inscrit des commentaires sur la réalisation des exercices. Cette utilisation du programme facilite la communication et la collaboration entre les individus à l'égard du programme d'exercices en plus d'être une référence et une source de motivation pour le patient et/ou les parents. Des études précédentes ont démontré une relation positive entre l'observance aux exercices et l'accès à un équipement approprié. (174, 175) De plus, le matériel apporte un stimulus visuel supplémentaire. Il est donc essentiel de donner l'équipement en fonction des préférences de l'enfant pour augmenter sa participation aux traitements. En effet, utiliser les jouets favoris de ce dernier, des stimulations sensorielles connues comme les contrastes, la lumière, la musique, les sons peuvent faciliter le

mouvement de la tête dans la direction désirée via la stimulation sensori-motrice. En somme, les goûts et le développement de l'enfant guident le choix du matériel et aident la réalisation des exercices et du positionnement selon l'évaluation du physiothérapeute.

Par ailleurs, pour une meilleure compréhension, il est préférable de débiter l'enseignement du programme au patient avec un nombre restreint d'exercices.(159, 170) Ceux-ci doivent être simples afin d'en faciliter la mémorisation et l'application à la maison. Le physiothérapeute doit encourager l'exécution des exercices déjà enseignés. Par la suite, il ajoutera d'autres épreuves ou il augmentera la progression de ceux en place lorsque ces derniers seront parfaitement maîtrisés. Il y a aussi la possibilité que les exercices soient disponibles sur vidéo et/ou internet afin de faciliter la reproduction.

4.3 Les particularités au niveau de l'éducation du programme à domicile pour les enfants atteints de torticolis musculaire congénital

Dans le traitement du TMC, nous devons enseigner le programme à domicile c'est-à-dire les différentes techniques pour étirer et renforcer adéquatement les muscles SCOM. De plus, il faut démontrer le positionnement adapté de l'enfant lors des activités de la vie quotidienne (AVQ) et lors des activités de la vie domestique (AVD). L'intervenant en réadaptation discutera des bonnes positions à adopter dans le lit, dans le siège d'automobile, sur la table à manger, lors de l'allaitement et sur la façon de prendre le bébé dans les bras, etc. L'enseignement de tous ces éléments doit être entamé dès le premier traitement, continué par la suite et révisé de façon ponctuelle lors des prochains traitements. Le journal de bord peut aussi être un moyen efficace de faire le suivi du patient et de recueillir les commentaires des parents à ce niveau.

L'éducation du patient est la responsabilité de tous les intervenants en santé.(170) Nous devons adapter notre enseignement selon différents facteurs relatifs à l'individu et principalement selon le type d'apprentissage de ce dernier (auditif, visuel, etc.). L'éducation doit être individualisée afin d'atteindre des buts et objectifs du client. Pour être un bon enseignant, le physiothérapeute doit absolument posséder une curiosité intellectuelle qui le pousse à en apprendre davantage sur la pathologie et sur les évidences scientifiques au niveau de cette condition.(159) De telle sorte, qu'il est une personne qualifiée pour répondre aux interrogations puisqu'il connaît son sujet en profondeur. Il doit connaître les personnes à qui il enseigne. Donc comme nous l'avant

mentionner précédemment, il doit connaître les barrières et les facilitateurs de l'environnement physique et psychosocial de l'individu afin de connaître l'impact sur ces derniers.(176) La fatigue, la douleur, le langage, l'âge, la culture, les valeurs et le niveau d'anxiété peuvent tous être des barrières potentielles à l'apprentissage par exemple.(173)

En conclusion, tous les aspects mentionnés précédemment sont des acteurs directs ou indirects de la participation, de l'enseignement et de l'apprentissage des individus. Les facteurs ont des proportions différentes chez chacun c'est pourquoi il n'y a pas de recette pour optimiser l'adhérence au traitement conservateur du TMC à domicile. Le physiothérapeute doit individualiser son approche et l'ajuster ponctuellement selon l'évaluation (S et O du SOAPIE) et les traitements de l'enfant. Nous croyons qu'il est nécessaire de considérer l'enfant dans sa totalité ainsi que la réalité de l'intervenant pour favoriser une bonne relation et par le fait même une meilleure adhérence aux traitements. Nous croyons également que des recherches longitudinales devraient être réalisées auprès d'un échantillon représentatif de la clientèle pédiatrique avec TMC afin de considérer l'ampleur des causes et des conséquences de la non-adhérence sur le traitement conservateur. Enfin, de futures études sur l'enseignement du programme et ses particularités générales pourraient être profitables pour adapter l'approche des physiothérapeutes dans ce domaine.

5. Recommandations pour une prise en charge optimale du TMC

À la suite cette revue de la littérature, quelques points sont intéressants à garder en tête pour maximiser la prise en charge des TMC et réduire le temps de traitement et l'incidence des complications.

Selon nos conclusions, l'ultra-sonographie nous apparaît être un instrument de diagnostique et d'évaluation du TMC essentiel dans l'avenir. Bien que l'ultra-sonographie soit plus dispendieuse que l'évaluation conventionnelle, sa sensibilité est meilleure et permet d'effectuer un diagnostic précis et rapide. En plus d'éliminer les atteintes plus sérieuses, elle offrant un pronostic plus précis de l'évolution probable du TMC. De plus,

avec cette évaluation détaillée du niveau d'atteinte du SCOM, la prise en charge peut être adaptée à la sévérité et ainsi offrir une réadaptation optimale.

La première étape étant un questionnaire écrit composé d'une série de questions reliées aux facteurs de corrélation significative. Dans cette optique d'intégration de l'ultra-sonographie aux milieux cliniques, nous recommandons une étude de faisabilité sur l'implantation d'un programme de dépistage chez tous les nouveaux-nés à risque. Comme un dépistage de routine chez tous les enfants seraient coûteux et long par rapport à l'incidence de cette pathologie, l'utilisation d'un modèle prédictif comme celui de Chen et al. présenté précédemment pourrait s'avérer utile. Le programme comprendrait un premier repérage par les obstétriciens des nourrissons présentant au moins 3 des 4 facteurs de risques démontrés par Cheng (voir annexe 3). Un rendez-vous de dépistage du TMC avec un physiothérapeute qualifié pourrait alors avoir lieu à un mois de vie chez tous les bébés à risques. Ainsi, le diagnostic et la prise en charge précoce amélioreraient les chances de résolution sans complication du TMC. Tel que mentionné précédemment, plusieurs études rapportent (2, 12, 127, 177, 178) que si la prise en charge se fait à l'âge de 1 mois ou moins, les chances de nécessiter une chirurgie sont nulles. Ainsi, en diagnostiquant les TMC plus tôt, les coûts associés aux chirurgies pourraient être drastiquement diminués. Il est toutefois évident que des coûts sont associés à la mise sur pied du programme; entre autre l'achat d'un ultra-sonographe, la formation d'un physiothérapeute en évaluation ultra-sonographique, les heures de salaire des médecins et physiothérapeutes associés, etc.

C'est pourquoi une étude de rentabilité pourrait être effectuée afin d'évaluer les coûts associés à la mise sur pied et au maintien d'un programme de dépistage comparativement aux coûts des chirurgies actuellement nécessaires pour cette affection. Outre l'aspect économique associé à la mise sur pied de ce programme, sa faisabilité, son efficacité et son efficience sont définitivement à étudier. Même si les coûts associés sont plus élevés, il s'agit selon nous d'un investissement de société pour permettre une meilleure qualité de vie à ces enfants et diminuer les risques de complications.

Le rendez-vous à un mois de vie pourrait également être associé avec un dépistage de la dysplasie de hanche chez le nouveau-né à risque puisque que cette dernière est fréquemment associée au TMC. Ceci maximiserait donc la rentabilité de la consultation.

Une fois le torticolis diagnostiqué, un traitement comprenant des étirements actifs et passifs, de la stimulation neuro-sensorielle et un programme à domicile sont à préconiser tel qu'analysé par mes collègues. Les techniques de traitement complémentaires ne sont toutefois pas à négliger dans les cas répondant moins bien à la thérapie conventionnelle. Le botox offre une fenêtre de 3 à 6 mois, intéressante pour arriver à retrouver l'amplitude de mouvement. Le collier TOT aide quant à lui à la restructuration des circuits neuronaux.

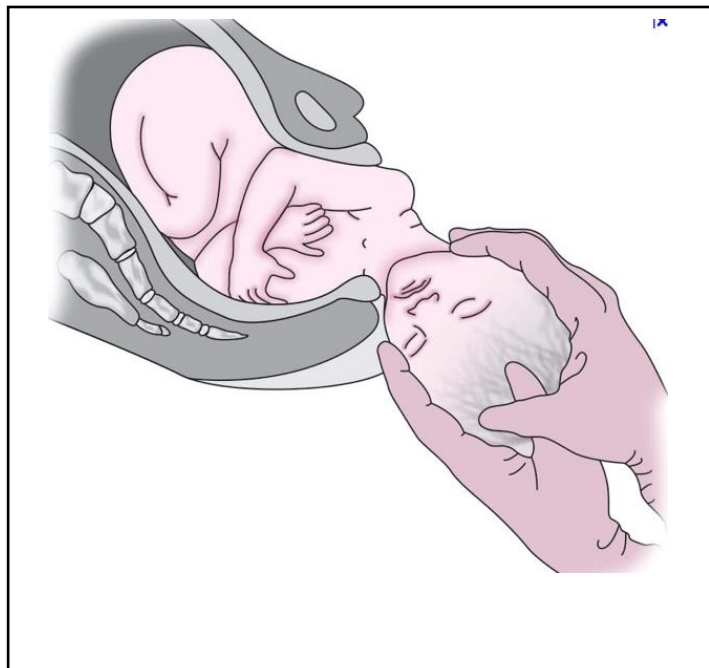
Conclusion :

Nous pouvons tirer plusieurs conclusions suite à nos recherches. D'abord, pour réduire les complications possibles liées au torticolis musculaire congénital, il est important de prendre les patients en charge le plus tôt possible, idéalement avant l'âge de 1 mois. Pour se faire, l'ultrasonographie est un outil intéressant pour le diagnostic et le suivi. Si la prise en charge est effectuée trop tard et que le traitement conservateur échoue, d'autres modalités de traitement existent telles que le botox, le collier TOT et la chirurgie. Ensuite, les étirements ont été démontrés comme étant la modalité présentant le meilleur têt de succès pour le traitement des TMC. Ceux-ci sont efficaces, sécuritaires et ils réduisent l'incidence des chirurgies. Plus les étirements sont débutés tôt, meilleur est le résultat. Cependant, plus d'études sont nécessaires pour déterminer les paramètres les plus optimaux en utilisant un groupe contrôle. Il serait cependant important de séparer les torticolis avec masse de ceux sans masse. En effet, les résultats diffèrent selon le type de torticolis. Selon nos recherches, nous recommandons un programme d'étirement fait à domicile par les deux parents en utilisant les paramètres de Emery et coll.(52). Nous suggérons donc d'étirer le SCOM pour 5 répétitions tenus dix secondes, avec un repos de dix secondes et ce, deux fois par jour. Également, il a été démontré que les enfants atteints de TMC sont plus à risque de développer des délais au niveau de l'acquisition d'habiletés motrices. L'enfant atteint de TMC développe un alignement postural asymétrique et des débalancements musculaires ayant des impacts sensori-moteurs rendant la performance aux activités motrices plus difficiles. Ainsi, il est très important d'inclure une évaluation du développement moteur et un traitement sensori-moteur à notre intervention en physiothérapie. Cependant, il faudrait davantage d'études pour déterminer

les paramètres de cette thérapie comme le nombre de session par semaine, le temps et le nombre d'exercices requis pour qu'une séance soit efficace. L'enseignement d'un programme à domicile fait partie intégrante du traitement conservateur de base. L'adhérence des parents à celui-ci est multifactorielle et le programme doit être individualisé à la réalité de chaque famille. Les physiothérapeutes ont un rôle essentiel au niveau de la motivation à titre d'enseignant pour faciliter son application. Finalement, nous recommandons un protocole de dépistage du TMC par ultrasonographie à un mois chez tous les enfants présentant des facteurs risques ainsi qu'un programme à domicile adapté à la réalité familiale composé d'étirements manuels et d'une approche sensori-motrice.

ANNEXE I

Dégagement de l'épaule antérieure (droite) lors de l'accouchement en présentation occipito-iliaque gauche antérieure.



Tirée du Toronto note 2011 [45]

ANNEXE II

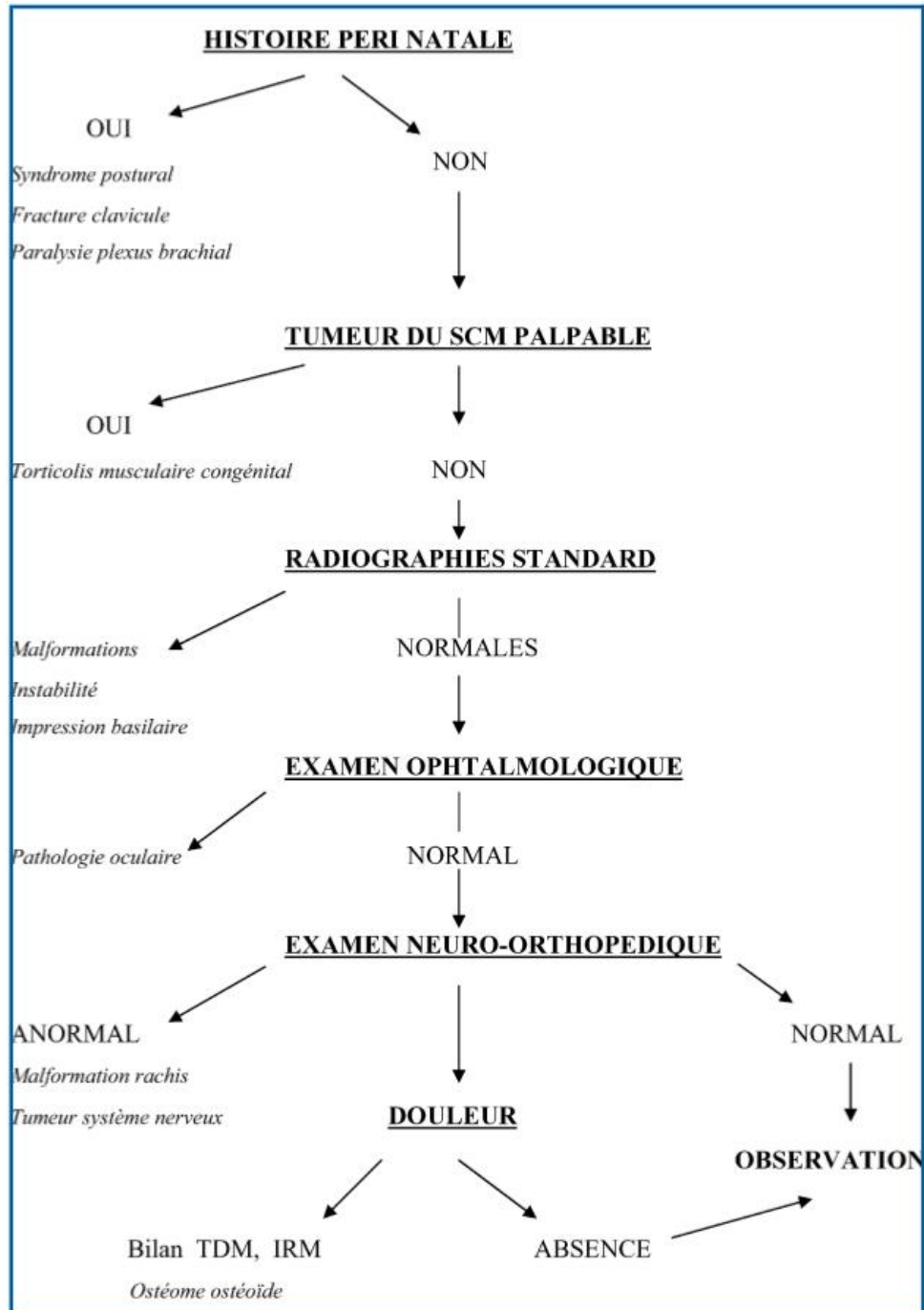
Données physiologiques statistiquement significative selon le modèle prédictif de Cheng (2005) [9]

Facteurs de risque	Normatif (981 enfants)	Anormal (40 enfants)	P	↑ du risque de TMC
Longueur du corps à la naissance (cm)*	50.23 ±1.92	51.33 ± 1.49	<.05	↑de 1 cm confère un extra 88% de risque d'anormalités
Asymétrie faciale à la naissance *	1.1 (11/981)	32.5 (13/40)	<.05	↑de 22x les risques d'anormalités
Première grossesse*	51.8 (508/981)	82.5 (33/40)	<.05	↑de 6x les risques d'anormalités
Trauma durant l'accouchement *	2.5 (25/981)	22.5 (9/40)	<.05	↑de 4x les risques d'anormalités
Largeur des épaules à la naissance (cm)	12.09 ± 2.06	12.43 ± 0.76	<.05	Non-disponible
Utilisation de forceps	17.9 (118/658)	44.4 (12/27)	<.05	Non-disponible
Limitation amplitude articulaire du cou	0 (0/981)	27.5 (11/40)	<.05	Non-disponible

Facteurs de risque	Normatif (981 enfants)	Anormal (40 enfants)	P	↑ du risque de TMC
Poids à la naissance (g)	3069.3 ± 375.2	3246.7 ± 268.3	<.05	Non-disponible

ANNEXE III

Algorithme décisionnel de Ballock, Traduit par Peyrou.



Tiré de l'article « Le torticollis de l'enfant : Démarche diagnostique» [4]

Références

1. Karmel-Ross K. Torticollis : Differential Diagnosis, Assessment, and Treatment, Surgical Management and Bracing (for Pediatrics). The Haworth Press; 1997.
2. Cheng JCY, Wong MWN, Tang SP, Chen TMK, Shum SLF, Wong EMC. Clinical determinants of the outcome of manual stretching in the treatment of congenital muscular torticollis in infants: A prospective study of eight hundred and twenty-one cases. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2001 May;83(5):679-87+ADV 60.
3. Cheng JC, Wong MW, Tang SP, Chen TM, Shum SL, Wong EM. Clinical determinants of the outcome of manual stretching in the treatment of congenital muscular torticollis in infants. A prospective study of eight hundred and twenty-one cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 May;83-A(5):679-87.
4. Ohman A, Nilsson S, Lagerkvist AL, Beckung E. Are infants with torticollis at risk of a delay in early motor milestones compared with a control group of healthy infants? *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2009 Jul;51 (7):545-50.
5. DO TT. Congenital muscular torticollis : current concepts and review of treatment.
6. Suzann K. Campbell RJP, Margo N. Orlin Physical therapy for children fourth ed. Elsevier, editor: Saunders; 2011.
7. Kapandji AI. Physiologie articulaire Maloine, editor. Paris2007.
8. P.Peyrou DM. Le torticolis de l'enfant : démarche diagnostique. 2007.
9. Cheng JC, Tang SP, Chen TM, Wong MW, Wong EM. The clinical presentation and outcome of treatment of congenital muscular torticollis in infants--a study of 1,086 cases. *J Pediatr Surg*. 2000 Jul;35(7):1091-6.
10. Celayir AC. Congenital muscular torticollis: early and intensive treatment is critical. A prospective study. *Pediatr Int*. 2000 Oct;42(5):504-7.
11. Hsu TC, Wang CL, Wong MK, Hsu KH, Tang FT, Chen HT. Correlation of clinical and ultrasonographic features in congenital muscular torticollis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999 Jun;80(6):637-41.
12. Petronic I, Brdar R, Cirovic D, Nikolic D, Lukac M, Janic D, et al. Congenital muscular torticollis in children: distribution, treatment duration and out come. 2010 Jun.
13. Chen MM, Chang HC, Hsieh CF, Yen MF, Chen TH. Predictive model for congenital muscular torticollis: analysis of 1021 infants with sonography. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Nov;86(11):2199-203.
14. Davids JR, Wenger DR, Mubarak SJ. Congenital muscular torticollis: sequela of intrauterine or perinatal compartment syndrome. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 1993 Mar-Apr;13(2):141-7.
15. Tang S, Liu Z, Quan X, Qin J, Zhang D. Sternocleidomastoid pseudotumor of infants and congenital muscular torticollis: fine-structure research. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 1998 Mar-Apr;18(2):214-8.
16. Ho BC, Lee EH, Singh K. Epidemiology, presentation and management of congenital muscular torticollis. *Singapore Med J*. 1999 Nov;40(11):675-9.
17. University-of-Toronto. Toronto notes 2011.
18. Dunn P. Congenital postural deformities: further perinatal associations. *Proc R Soc Med*. 1974 Nov;67(11):1174-8.

19. American Academy of Pediatrics. Committee on Quality Improvement SoDDotH. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics*. 2000;105.
20. Johan von Heideken M, *P Daniel W. Green, MS, MD,* Stephen W. Burke, MD,* Kelly Sindler, PT,* John Denneen, MSPT,* Yvonne Haglund-Akerlind, MD, PhD,* P and Roger F. Widmann, MD*. The Relationship Between Developmental Dysplasia of the Hip and Congenital Muscular Torticollis. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2006;26(6).
21. Lehmann HP, Hinton R, Morello P, Santoli J. Developmental dysplasia of the hip practice guideline: technical report. Committee on Quality Improvement, and Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics*. 2000 Apr;105(4):E57.
22. Minihane KP, Grayhack JJ, Simmons TD, Seshadri R, Wysocki RW, Sarwark JF. Developmental dysplasia of the hip in infants with congenital muscular torticollis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2008 Sep;37(9):E155-8; discussion E8.
23. Hummer CD, MacEwen GD. The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1972 Sep;54(6):1255-6.
24. Cheng JC, Tang SP, Chen TM. Sternocleidomastoid pseudotumor and congenital muscular torticollis in infants: a prospective study of 510 cases. *J Pediatr*. 1999 Jun;134(6):712-6.
25. Staheli LT. Practice of pediatric orthopedics. second ed. orthopaedics Jop, editor. Seattle: Lippincott Williams et Wilkins 2006.
26. Hamanishi C, Tanaka S. Turned head--adducted hip--truncal curvature syndrome. *Arch Dis Child*. 1994 Jun;70(6):515-9.
27. Ballock RT, Song KM. The prevalence of nonmuscular causes of torticollis in children. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 1996 Jul-Aug;16(4):500-4.
28. Stellwagen L, Hubbard E, Chambers C, Jones KL. Torticollis, facial asymmetry and plagiocephaly in normal newborns. *Arch Dis Child*. 2008 Oct;93(10):827-31.
29. Ohman AM, Beckung ER. Reference values for range of motion and muscle function of the neck in infants. *Pediatr Phys Ther*. 2008 Spring;20(1):53-8.
30. Parikh SN, Crawford AH, Choudhury S. Magnetic resonance imaging in the evaluation of infantile torticollis. *Orthopedics*. 2004 May;27(5):509-15.
31. Dudkiewicz I, Ganel A, Blankstein A. Congenital muscular torticollis in infants: ultrasound-assisted diagnosis and evaluation. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2005 Nov-Dec;25(6):812-4.
32. Entel RJ, Carolan FJ. Congenital muscular torticollis: magnetic resonance imaging and ultrasound diagnosis. *J Neuroimaging*. 1997 Apr;7(2):128-30.
33. Lin JN, Chou ML. Ultrasonographic study of the sternocleidomastoid muscle in the management of congenital muscular torticollis. *J Pediatr Surg*. 1997 Nov;32(11):1648-51.
34. Tang SF HK, Wong AM, Hsu CC, Chang CH. Longitudinal followup study of ultrasonography in congenital muscular torticollis.
35. Tien YC, Su JY, Lin GT, Lin SY. Ultrasonographic study of the coexistence of muscular torticollis and dysplasia of the hip. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2001 May-Jun;21(3):343-7.
36. Emery C. Conservative Management of Congenital Muscular Torticollis: A Literature Review. *Physical d; Occupational Therapy in PediatricP*. 1997;17(2):13.
37. Emery C. The determinants of treatment duration for congenital muscular torticollis. *Phys Ther*. 1994 Oct;74(10):921-9.

38. Binder H, Eng GD, Gaiser JF, Koch B. Congenital muscular torticollis: results of conservative management with long-term follow-up in 85 cases. *Arch Phys Med Rehabil.* 1987 Apr;68(4):222-5.
39. Designs S. TOT collar web page 2004; Available from: www.symmetric-designs.com.
40. Jacques C K-RK. The use of splinting in conservative and postoperative treatment of congenital muscular torticollis. In: Karmel-Ross K, editor. *Torticollis Differential Diagnosis, Assessment and Treatment, Surgical Management and Bracing* Binghamton, NY: The Haworth Press; 1997. p. 81-90.
41. SYLVIA COTTRILL-MOSTERMAN B, OT, OTR,* CAROLE JACQUES, BSR, OTDOREEN BARTLETT, BSc, PT, RICHARD BEAUCHAMP, MD, FRCS, AND BARBARA DEVLIN, BSc, BSR, PT Orthotic Treatment of Head Tilt in Children with Congenital Muscular Torticollis *J Asso Chil Prosthet Orthot Clin.* 1987:1-3.
42. Susan Scott Freed D, MMSc, PCS, Colleen Coulter-O'Berry, PT, MS, PCS Identification and Treatment of Congenital Muscular Torticollis in Infants. *JOP.* 2004;16(4):18-23.
43. Joyce MB, de Chalain TM. Treatment of recalcitrant idiopathic muscular torticollis in infants with botulinum toxin type a. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2005 Mar;16(2):321-7.
44. Collins A, Jankovic J. Botulinum toxin injection for congenital muscular torticollis presenting in children and adults. *Neurology.* 2006 Sep 26;67(6):1083-5.
45. Lambert MI, Marcus P, Burgess T, Noakes TD. Electro-membrane microcurrent therapy reduces signs and symptoms of muscle damage. *Med Sci Sports Exerc.* 2002 Apr;34(4):602-7.
46. Kim MY, Kwon DR, Lee HI. Therapeutic effect of microcurrent therapy in infants with congenital muscular torticollis. 2009 Aug.
47. Lee IJ, Lim SY, Song HS, Park MC. Complete tight fibrous band release and resection in congenital muscular torticollis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010 Jun;63(6):947-53.
48. Tang ST, Yang Y, Mao YZ, Wang Y, Li SW, Tong QS, et al. Endoscopic transaxillary approach for congenital muscular torticollis. *J Pediatr Surg.* 2010 Nov;45(11):2191-4.
49. Burch C. HP, Reder R., Ritcher M., Strenk M, Woosley M., [Cincinnati Children's Hospital Medical Center]. Evidence-Based Care Guideline For Therapy Management of Congenital Muscular Torticollis In Children Age 0 to 36 Months. [Web Page] 2009; Practice Guideline]. Available from: <http://www.cincinnatichildrens.org/svc/alpha/h/health-policy/guidelines.htm>
50. Minamitani K. IA, Okuma T. Result of Surgical Treatment of Muscular Torticollis for patients > 6 years of age. *J Pediatr Orthop.* 1990;10:745-90.
51. Emery C. The determinants of treatment duration for congenital muscular torticollis. *Physical Therapy.* 1994;74 (10):921-9.
52. Emery C. The determinants of treatment duration for congenital muscular torticollis. *Physical Therapy.* [Research Support, Non-U.S. Gov't]. 1994 Oct;74(10):921-9.
53. Cheng JC, Wong MW, Tang SP, Chen TM, Shum SL, Wong EM. Clinical determinants of the outcome of manual stretching in the treatment of congenital muscular torticollis in infants. A prospective study of eight hundred and twenty-one cases. *Journal of*

- Bone & Joint Surgery - American Volume. [Evaluation Studies]. 2001 May;83-A(5):679-87.
54. Freed SS. Identification and treatment of congenital muscular torticollis in infants. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2004;16(4):18-23.
 55. Binder H, Eng GD, Gaiser JF, Koch B. Congenital muscular torticollis: results of conservative management with long-term follow-up in 85 cases. *Arch Phys Med Rehabil*. 1987 Apr;68(4):222-5.
 56. Cameron B.H. JCL, Cameron G.S. Success of nonoperative treatment for congenital muscular torticollis is dependent on early therapy. *Pediatr Surg Int*. 1994;9:391-3.
 57. Canale ST GD, Hubbard CN. Congenital Muscular Torticollis. *the journal of bone and joint surgery*. 1982;64-A(6):810-6.
 58. Morrison DL MG. Congenital Muscular Torticollis : observations regarding clinical findings, associated conditions, and results of treatment. *journal of pediatric orthopedics*. 1982;2(5):500-5.
 59. Leung YK, Leung PC. The efficacy of manipulative treatment for sternomastoid tumours. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*. 1987;69 (3):473-8.
 60. Celayir AC. Congenital muscular torticollis: Early and intensive treatment is critical. A prospective study. *Pediatrics International*. 2000;42 (5):504-7.
 61. Demirbilek S, Atayurt HF. Congenital muscular torticollis and sternomastoid tumor: Results of nonoperative treatment. *Journal of Pediatric Surgery*. 1999 Apr;34 (4):549-51.
 62. Tang S. ZL, J. Quan X., J. Qin, D. Zhang. Sternocleidomastoid pseudotumor of infants and congenital muscular torticollis : fine-structure research. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:214-8.
 63. MacDonald. Congenital Torticollis. *J Bone Joint Surg*. 1950;32:50-9.
 64. Lee EH KY, Bose K. Surgical correction of muscular torticollis in the older child. *j Pediatr Orthop*. 1986;6:585-9.
 65. Lawrence W.T. ARG. Congenital muscular torticollis : a spectrum of pathology. *Ann Plast Surg*. 1989;23:523-30.
 66. Do TT. Congenital muscular torticollis: Current concepts and review of treatment. *Current Opinion in Pediatrics*. [Review]. 2006 Feb;18 (1):26-9.
 67. Emery C. Conservative Management of Congenital Muscular Torticollis : A literature review. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1997;17(2):13-20.
 68. Coventry MB HL. Congenital Muscular Torticollis in Infancy : some observations regarding treatment. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 1959;41(5):815-22.
 69. Hollier L, Kim J, Grayson BH, McCarthy JG. Congenital muscular torticollis and the associated craniofacial changes. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2000 Mar;105 (3):827-35.
 70. Weineck J. *Manuel d'entraînement*. 4e édition ed. Vigot, editor. Allemagne 1996.
 71. Wilkinson A. Stretching the truth. A review of the literature on muscle stretching. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1992;38(4):283-7.
 72. Seung-Chul Chon S-IY, Joshua H. You. Use of the novel myokinetic stretching technique to ameliorate fibrotic mass in congenital muscular torticollis: An experimenter-blinded study 1-year follow-up. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2010;23:63-8.
 73. Prushansky T, Deryi O, Jabarreen B. Reproducibility and validity of digital inclinometry for measuring cervical range of motion in normal subjects. *Physiotherapy*

research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy. 2010 Mar;15(1):42-8.

74. Öhman A, Nilsson S, Lagerkvist A-L, Beckung EVA. Are infants with torticollis at risk of a delay in early motor milestones compared with a control group of healthy infants? *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51(7):545-50.

75. Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics*. 2000;15(9):633-48.

76. Arbogast KB GP, Friedman JE, Maltese MR, Tomasello MF, Dormans JP. Normal cervical spine range of motion in children 3-12 years old. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32.

77. Cheng JCY, Au AWY. Infantile Torticollis: A Review of 624 Cases. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1994;14(6):802‐8.

78. Binder H EG, Gaiser JF, Koch B. Congenital muscular torticollis: results of conservative management with long-term follow-up in 85 cases. *Arch Phys Med Rehabil* 1987;68.

79. Canale ST GD, Hubbard CN. 1982. Congenital muscular torticollis. A long-term follow-up.

80. Ohman AM, Beckung ERE. Reference values for range of motion and muscle function of the neck in infants. *Pediatric Physical Therapy*. 2008 Mar;20(1):53-8.

81. Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of Measurements of Cervical Spine Range

of Motion-comparison of Three Method. *Journal of the American Physical Therapy Association*. 1991 February 1991;71.

82. Williams MA, McCarthy CJ, Chorti A, Cooke MW, Gates S. A Systematic Review of Reliability and Validity Studies of Methods for Measuring Active and Passive Cervical Range of Motion. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. [Review]. 2010 February;33(2):138-55.

83. Ohman A, Beckung E. Functional and cosmetic status in children treated for congenital muscular torticollis as infants. *Advances in Physiotherapy*. 2005;7(3):135-40.

84. Rahlin M. Reliability of Still Photography Measuring Habitual Head Deviation From Midline in Infants With Congenital Muscular Torticollis. *Pediatric Physical Therapy*. 2006.

85. Ohman A, Nilsson S, Lagerkvist AL, Beckung E, Rogers GF, Oh AK, et al. Are infants with torticollis at risk of a delay in early motor milestones compared with a control group of healthy infants?

The role of congenital muscular torticollis in the development of deformational plagiocephaly. 2009 Jul Feb.

86. Suskind DL. Nutritional deficiencies during normal growth. *Pediatr Clin North Am*. 2009 Oct;56(5):1035-53.

87. Canada Gd. Guide alimentaire canadien. 2008.

88. Galloway R MJ. Determinants of compliance with iron supplementation: supplies, side effects, or psychology? : *Soc Sci Med*; 1994.

89. Marieb EN. Anatomie et physiologie humaines. 2e éd. ed. Saint-Laurent, Qué.: Éd. du Renouveau pédagogique; 1999.

90. Layrisse M. CJD. Food iron absorption: A Comparison of vegetable and animal foods. bloodjournal.hematologylibrary.org at UNIVERSITE DE MONTREAL: the American Society of Hematology; May 16, 2011.

91. Lönnerdal B. Dietary Factors Influencing Zinc Absorption. The American Society for Nutritional Sciences; 2000. p. 1378S-83S.
92. Manz F, vtHMA, Haschke F. Iodine supply in children from different European areas: the Euro-growth study. Committee for the Study of Iodine Supply in European Children.: *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* p. S72-S5.2000.
93. Laurberg P, Nøhr SB, Pedersen KM, Fuglsang E. Iodine nutrition in breast-fed infants is impaired by maternal smoking. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004 Jan;89(1):181-7.
94. Penelope KT. The developmental impact of different forms of child abuse and neglect. University of Southern California: Academic Press; 1995.
95. l'enfant Fsplpd. <http://kinderschutz.ch/cms/fr>.
96. Miller Lucy Jane (Ph.D OTR) AFD. Sensational Kids Hope and help for children with sensory processing disorder (SPD): Perigee, Penguin Group; 2006.
97. Heriza CB. Implications of a dynamical systems approach to understanding infant kicking behavior. *Phys Ther.* 1991 Mar;71(3):222-35.
98. <http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/activit/marketsoc/camp/sids-fra.php>.
99. Mildred J, Beard K, Dallwitz A, Unwin J. Play position is influenced by knowledge of SIDS sleep position recommendations. *J Paediatr Child Health.* 1995 Dec;31(6):499-502.
100. L. B. The components of normal movement during the first year of life and abnormal motor development. Illinois: The neuro-developmental treatment association; 1983.
101. Zachry AH, Kitzmann KM. Caregiver awareness of prone play recommendations. *Am J Occup Ther.* 2011 Jan-Feb;65(1):101-5.
102. Pin T, Eldridge B, Galea MP. A review of the effects of sleep position, play position, and equipment use on motor development in infants. *Dev Med Child Neurol.* 2007 Nov;49(11):858-67.
103. Majnemer A, Barr RG. Association between sleep position and early motor development. *J Pediatr.* 2006 Nov;149(5):623-9.
104. http://www.phac-aspc.gc.ca/hp-ps/dca-dea/stages-etapes/childhood-enfance_0-2/sids/sids-smnsn-js-ec-fra.php.
105. Fay D. HM, Murray M, Saatdijian A., Vohwinkel E. The effect of infant exercise equipment on motor milestone achievement.: *Pediatr Phys Ther;* 2006.
106. <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/cons/walker-review-marchette/purpose-objectif-fra.php>.
107. Karmel-Ross K, Cooperman DR, Emery C, Lepp M, Rajput A, Gauderer MWL, et al. Torticollis : Differential Diagnosis, Assessment, and Treatment, Surgical Management and Bracing (for Pediatrics). The Haworth Press; 1997.
108. Tessmer A, Mooney P, Pelland L. A developmental perspective on congenital muscular torticollis: a critical appraisal of the evidence. *Pediatric Physical Therapy.* 2010;22(4):378-83.
109. Kapandji, editor. Physiologie Articulaires: Rachis, Ceinture pelvienne, Rachis lombal, Rachis dorsal, Rachis cervical, Tête. 6 ed. Paris, France: Éditions Maloine; 2007.
110. Campbell SP, RJ., Vander Linden DW. Physical Therapy for Children: Saunders; 2006.

111. Hylton N. Infants with torticollis: The relationship between asymmetric head and neck positioning and postural development. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. [Review]. 1997;17 (2):91-117.
112. Gesell A. The genesis of behaviour form in fetus and infant. The growth of the mind from the standpoint of developmental morphology. *Proc Am Philos Soc*. 1941(84):471-88.
113. Hadders-Algra M, Van Der Fits IBM, Stremmelaar EF, Touwen BCL. Development of postural adjustments during reaching in infants with CP. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1999;41 (11):766-76.
114. Kirshenbaum N, Riach CL, Starkes JL. Non-linear development of postural control and strategy use in young children: A longitudinal study. *Experimental Brain Research*. 2001;140 (4):420-31.
115. Sveistrup H, Woollacott MH. Longitudinal development of the automatic postural response in infants. *Journal of Motor Behavior*. 1996 Mar;28 (1):58-70.
116. Sherick I, Greenman G, Legg C. Some comments on the significance and development of midline behavior during infancy. *Child Psychiatry & Human Development*. [Case Reports]. 1976;6(3):170-83.
117. Bly L, editor. *Motor Skills Acquisition in the First Year of Life*. Tucson: AZ:Therapy Skill Builders; 1994.
118. Binder H EG, Gaiser JF, Koch B. Congenital muscular torticollis: Results of conservative management with long-term follow-up in 85 cases. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1987;68(4):222 - 5.
119. Boere-Boonekamp MM, Van der Linden-Kuiper LT. Positional preference: Prevalence in infants and follow-up after two years. *Pediatrics*. 2001;107 (2):339-43.
120. De Notariis M ME, Idelette Thébaud N, Veilleux A., editor. *Regarde moi: le développement neuromoteur de 0 à 15 mois*. Montréal (Québec): Éditions du CHU Sainte-Justine; 2008.
121. Dufour F JC, Ouellet B, Banville L, Poulin L, Deblois M, Latulippe M-C., editor. *L'enfance en mouvement: Le développement moteur de la naissance à 5 ans*. Sainte-Foy, Québec: Institut de réadaptation en déficience physique de Québec; 2005.
122. Phillips B, Sackett et al. Levels of Evidence and Grades of Recommendations. Oxford 1998. Available from: <http://cebmrj2.ox.ac.uk/docs/levels.html>.
123. Schertz M, Zuk L, Zin S, Nadam L, Schwartz D, Bienkowski RS. Motor and cognitive development at one-year follow-up in infants with torticollis. *Early Human Development*. 2008 Jan;84 (1):9-14.
124. Piper M, Darrah J. *Motor Assessment of the Developing Infant*. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier; 1994.
125. Sacker Q, Kelly. Breastfeeding and developmental delay: findings from the Millennium Cohort Study. *Pediatrics*. 2006(118):e682-e9.
126. Cheng JCY, Au AWY. Infantile torticollis: A review of 624 cases. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. [Review]. 1994;14 (6):802-8.
127. Cheng JC, Tang SP, Chen TM, Wong MW, Wong EM. The clinical presentation and outcome of treatment of congenital muscular torticollis in infants--a study of 1,086 cases. *Journal of Pediatric Surgery*. 2000 Jul;35(7):1091-6.
128. Van Vlimmeren LA, Helders PJM, Van Adrichem LNA, Engelbert RHH. Torticollis and plagiocephaly in infancy: Therapeutic strategies. *Pediatric Rehabilitation*. 2006 01 Jan;9 (1):40-6.

129. Liao PJM, Campbell SK. Examination of the Item Structure of the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatric Physical Therapy*. 2004 Mar;16 (1):31-8.
130. Walsh JJ, Morrissy RT. Torticollis and hip dislocation. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1998;18 (2):219-21.
131. Morrison DL, MacEwen GD. Congenital muscular torticollis: Observations regarding clinical findings, associated conditions, and results of treatment. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1982;2 (5):500-5.
132. Peitsch WK, Keefer CH, LaBrie RA, Mulliken JB. Incidence of cranial asymmetry in healthy newborns. *Pediatrics*. 2002 Dec;110 (6):e72.
133. Pivar SJ, Scheuerle A. Variable co-diagnosis of plagiocephaly and torticollis in Texas health care facilities. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2006 Mar;17 (2):236-40.
134. Robinson S. Deformational plagiocephaly delays motor skill development in 6-month-old infants. *Journal of Pediatrics*. [Note]. 2010;157 (3):514-5.
135. Miller RI, Clarren SK. Long-term developmental outcomes in patients with deformational plagiocephaly. *Pediatrics*. 2000 Feb;105 (2):E26.
136. Watson GH. Relation between side of plagiocephaly, dislocation of hip, scoliosis, bat ears, and sternomastoid tumours. *Archives of Disease in Childhood*. 1971 Apr;46(246):203-10.
137. Clarren SK. Plagiocephaly and torticollis: Etiology, natural history, and helmet treatment. *Journal of Pediatrics*. 1981;98 (1):92-5.
138. O'Broin ES, Allcutt D, Earley MJ. Posterior plagiocephaly: Proactive conservative management. *British Journal of Plastic Surgery*. 1999 Jan;52 (1):18-23.
139. Pollack IF, Losken HW, Fasick P. Diagnosis and management of posterior plagiocephaly. *Pediatrics*. 1997 Feb;99 (2):180-5.
140. von Heideken J, Green DW, Burke SW, Sindle K, Denneen J, Haglund-Akerlind Y, et al. The relationship between developmental dysplasia of the hip and congenital muscular torticollis. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2006 Nov-Dec;26(6):805-8.
141. Minihane KP, Grayhack JJ, Simmons TD, Seshadri R, Wysocki RW, Sarwark JF. Developmental dysplasia of the hip in infants with congenital muscular torticollis. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)*. 2008 Sep;37 (9):E155-8; discussion E8.
142. Freed SSDPTMPCS, Coulter-O'Berry CPTMSPCS. Identification and Treatment of Congenital Muscular Torticollis in Infants. [Miscellaneous Article]: *JPO Journal of Prosthetics & Orthotics* October 2004;16(4) Supplement:S18-S23.
143. Golden KA, Beals SP, Littlefield TR, Pomatto JK. Sternocleidomastoid imbalance versus congenital muscular torticollis: Their relationship to positional plagiocephaly. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1999 May;36 (3):256-61.
144. Gray GM, Tasso JH. Differential Diagnosis of torticollis: A case report. *Pediatric Physical Therapy*. 2009;21:369-74.
145. Heineman KRMD, Hadders-Algra MMDP. Evaluation of Neuromotor Function in Infancy-A Systematic Review of Available Methods. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. 2008;29(4):315-23.
146. Majnemer A, Snider L. A comparison of developmental assessments of the newborn and young infant. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. [Review]. 2005;11 (1):68-73.
147. Darrah J, Piper M, Watt MJ. Assessment of gross motor skills of at-risk infants: Predictive validity of the Alberta Infant Motor Scale. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1998;40 (7):485-91.

148. Jeng SF, Yau KIT, Chen LC, Hsiao SF. Alberta Infant Motor Scale: Reliability and validity when used on preterm infants in Taiwan. *Physical Therapy*. 2000;80 (2):168-78.
149. Piper MC, Pinnell LE, Darrah J, Maguire T, Byrne PJ. Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). *Canadian Journal of Public Health*. [Conference Paper]. 1992;83 (SUPPL. 2):S46-S50.
150. Rahlin M. TAMO Therapy as a Major Component of Physical Therapy Intervention for an Infant With Congenital Muscular Torticollis: A Case Report. *Pediatric Physical Therapy*. 2005;17(3):209-18.
151. Cheng JC, Chen TM, Tang SP, Shum SL, Wong MW, Metreweli C. Snapping during manual stretching in congenital muscular torticollis. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Mar(384):237-44.
152. Rahlin M. TAMO therapy as a major component of physical therapy intervention for an infant with congenital muscular torticollis: A case report. *Pediatr*. 2005 Sep;17 (3):209-18.
153. Ingrid T. A new therapy approach to movement organization. *Physical and occupational therapy in pediatrics*; 1993.
154. Tscharnuter I. Clinical Application of Dynamic Theory Concepts According to Tscharnuter Akademie for Movement Organization (TAMO) Therapy. *Pediatr Phys Ther*. 2002;14(1):29-37.
155. LS L. *Fractals and chaos simplified for the life sciences*. New York: Oxford University Press; 1998. p. 225-35.
156. *Guide to physical therapist practice* 2001.
157. Hylton N. Infant with torticollis : The relationship between asymmetric head and neck positioning and postural development. The Haworth Press; 1997. p. 91-117.
158. Simons LE, Logan DE, Chastain L, Cerullo M. Engagement in multidisciplinary interventions for pediatric chronic pain: Parental expectations, barriers, and child outcomes. *Clinical Journal of Pain*. 2010 May;26(4):291-9.
159. Katherine Shepard P, PT, FAPTA and Gail Jensen, PhD, PT, editor. *Handbook of Teaching for Physical Therapists*. 2nd Edition ed2002.
160. Greca AML. Issues in Adherence With Pediatric Regimens. *Journal of Pediatric Psychology*. 1990 August 1, 1990;15(4):423-36.
161. Haynes RB. *Compliance in Healthcare*. Baltimore: John Hopkins University Press; 1979.
162. Chen CY, Neufeld PS, Feely CA, Skinner CS. Factors influencing compliance with home exercise programs among patients with upper-extremity impairment. *The American journal of occupational therapy*. 1999 1999;: official publication of the American Occupational Therapy Association. 53(2):171-80.
163. Kolt GS, Brewer BW, Pizzari T, Schoo AMM, Garrett N. The Sport Injury Rehabilitation Adherence Scale: a reliable scale for use in clinical physiotherapy. *Physiotherapy*. 2007 Mar;93(1):17-22.
164. Oliver K, Cronan T. Predictors of exercise behaviors among fibromyalgia patients. *Preventive Medicine*. 2002;35(4):383-9.
165. M. CD, S. AB, A. ACT. *GENDER AND EXERCISE BEHAVIOR AMONG WOMEN AND MEN WITH OSTEOARTHRITIS*. Haworth Medical Press. 1998;27:21.
166. Taylor NF, Dodd KJ, McBurney H, Graham HK. Factors influencing adherence to a home-based strength-training programme for young people with cerebral palsy. *Physiotherapy*. 2004 Jun;90(2):57-63.

167. Rimmer JH, Riley B, Wang E, Rauworth A, Jurkowski J. Physical activity participation among persons with disabilities: Barriers and facilitators. *American Journal of Preventive Medicine*. 2004 Jun;26(5):419-25.
168. Green AS, Rafaeli E, Bolger N, Shrout PE, Reis HT. Paper or plastic? Data equivalence in paper and electronic diaries. *Psychological methods*. 2006;11(1):87-105.
169. Frih ZBS, Fendri Y, Jellad A, Boudoukhane S, Rejeb N. Efficacy and treatment compliance of a home-based rehabilitation programme for chronic low back pain: A randomized, controlled study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2009 July;52(6):485-96.
170. Falvo DR. *Effective Patient Education: A Guide to Increased Compliance*. Third Edition ed. London 2004.
171. Meichenbaum D, Turk DC. *Facilitating treatment adherence: A practitioner's guidebook*: New York, NY, US: Plenum Press; 1987.
172. Schneiders AG, Zusman M, Singer KP. Exercise therapy compliance in acute low back pain patients. *Manual Therapy*. 1998;3(3):147-52.
173. Dreeben O. *Patient Education in Rehabilitation*. Publishers JaB, editor. Sudbury: David Cella; 2010.
174. Annesi JJ. Effects of computer feedback on adherence to exercise. *Perceptual and Motor Skills*. 1998;87(2):723-30.
175. Sallis JF JM, Calfas KJ, Caparosa S, Nichols JF. Assessing perceived physical environmental variables that may influence physical activity. 1997;68:345-51.
176. Buffart LM WT, van den Berg-Emons RJ, Stam HJ, Roebroek ME. Perceived barriers to and facilitators of physical activity in young adults with childhood-onset physical disabilities. 2009.
177. Celayir AC. Congenital muscular torticollis: early and intensive treatment is critical. A prospective study. *Pediatr Int*. 2000 Oct;42(5):504-7.
178. Chen MM, Chang HC, Hsieh CF, Yen MF, Chen THH. Predictive model for congenital muscular torticollis: Analysis of 1021 infants with sonography. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005 Nov;86 (11):2199-203.