

Traitement De La Scoliose Idiopathique Au Centre De Rééducation Motrice De Madagascar

[Treatment Of Idiopathic Scoliosis In Madagascar Motor Rehabilitation Center]

RAONINAH Fanantenana Hanitriniony Tatamo¹, RASOLOFO Lala Rakotoanadahy², RANDRIANASOLO
Ruth Pascale³, SOLOFOMALALA Gaëtan Duval⁴

¹Centre de Rééducation Motrice de Madagascar, 110 Antsirabe
Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar
jos.rakotondrasoa@gmail.com
onyhanitra@gmail.com

²Centre Hospitalier Universitaire Tambohobe, 301 Fianarantsoa
Faculté de Médecine de Fianarantsoa
lalarasolofo@gmail.com

³Centre Hospitalier Universitaire Anosiala
Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar
ruthrrp137@gmail.com

⁴Faculté de Médecine d'Antananarivo
gd.solofoomalala@gmail.com

Auteur correspondant : RAONINAH Fanantenana Hanitriniony Tatamo



Abstract

Introduction: Idiopathic scoliosis is the most common spinal pathology in adolescents. Its evolutionary potential and its complications make its early detection and management essential. The objective of this study is to describe the means of management of idiopathic scoliosis at the CRMM.

Methods: A retrospective study was carried out including all patients with idiopathic scoliosis who were treated at the CRMM during the period from January 2000 to December 2020.

Results: Forty-seven patients were collected. The average age was 11.5 years with extremes of 5 and 17 years. The sex ratio was 0.2. The sex ratio was 0.2. Thirty, or 63.8% of patients had started treatment in adolescence. The topography of the scoliosis was right thoracic in 44.6% (n= 21). The Cobb angle at the start of treatment exceeded 35° in 30 patients, i.e. 63.8%. The 47 patients all benefited from a physiotherapy session, at least one EDF before wearing a support or correction corset as the case may be. The reduction of the Cobb angle was noted in 40 patients (85.1%) while 7 patients (14.8%) had stationary curves.

Conclusion: The curvature of idiopathic scoliosis can be reduced or stabilized despite the delay in diagnosis and management. In order to limit its progression to a stage requiring heavy treatment, systematic screening, early and adequate care with the available means must be practiced rigorously.

Key words: Idiopathic; Orthosis; Rehabilitation; Scoliosis; Treatment.

I. INTRODUCTION

La scoliose est une déformation tridimensionnelle du rachis dont la composante essentielle est d'origine rotatoire. Elle est caractérisée par son observation fréquente chez les filles qui sont huit fois plus touchées que les garçons [1] et son évolution lente et progressive [2]. Cette pathologie peut s'aggraver si elle n'est pas prise en charge à temps, avec un impact sur la qualité de vie surtout à l'âge adulte [3,4]. Les objectifs de prise en charge de la scoliose idiopathique ne sont pas de diminuer la déformation mais surtout d'empêcher l'aggravation de la maladie pendant la croissance qui pourrait entraîner des problèmes tels que des dysfonctions musculaires des difficultés respiratoires, des troubles d'équilibre) [5], mais aussi un impact sur la qualité de vie (psychologique et esthétique) [6,7] et surtout de prévenir les complications. Pour la kinésithérapie, de nombreux auteurs ont démontré l'efficacité d'un traitement kinésithérapique vis-à-vis de l'évolution naturelle de la pathologie [8]. A Madagascar, il n'y a pas encore un protocole précis ou un circuit établi pour la prise en charge de la scoliose idiopathique même si le plus grand Centre Hospitalier Universitaire à vocation chirurgicale de la capitale dispose d'un service de d'orthopédie pédiatrique et le Centre de Rééducation Motrice de Madagascar (CRMM) d'Antsirabe a la réputation auprès de la population d'être un Centre ayant les possibilités de prendre en charge les pathologies orthopédiques chez l'enfant.

Ainsi, l'objectif de cette étude était de décrire les différents moyens de traitement conservateur de la scoliose idiopathique disponibles au Centre de Rééducation Motrice de Madagascar ainsi que leur effet sur l'évolution de la scoliose.

II. MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique, descriptive réalisée au Centre de Rééducation Motrice de Madagascar – Antsirabe sur des patients traités pour scoliose idiopathique. Afin de réaliser ce travail, les données présentes dans les dossiers des patients étaient recueillies. L'étude concernait les patients remplissant les critères d'inclusion de la période du 01 Janvier 2000 au 31 Décembre 2020. Ont été inclus tous les patients ayant consulté et bénéficié de la prise en charge orthopédique conservatrice de la scoliose idiopathique, à savoir la rééducation, le corset plâtré et l'orthèse de contention au CRMM. Les paramètres étudiés ont été : l'âge de découverte de la scoliose, l'âge au début du traitement, le genre, la présence ou non de symptôme, le type de la scoliose, la présence de gibbosité, l'indice de Risser, la valeur initiale de l'angle de Cobb, la réalisation de séances de rééducation, le nombre d'élongation- dérotation et flexion (EDF) faite, le port de corset, le résultat selon l'évolution de l'angle de Cobb à la suite des traitements. Les limites de cette étude étaient son caractère monocentrique et la faible taille de l'échantillon.

III. RESULTATS

Pendant la période d'étude, 47 patients ont été retenus dont l'âge moyen était de 11,5 ans avec des extrêmes de 5 ans et 17 ans. Cinquante-cinq pour cent (n=26) des patients avaient entre 10 à 13 ans au moment de la découverte de la scoliose. Au moment du traitement, les âges ont été regroupés selon la classification de

la scoliose idiopathique c'est-à-dire scoliose infantile de 0 à 3 ans, scoliose juvénile de type 1 de 3 à 7 ans, scoliose juvénile de type 2 de 7 à 11 ans, scoliose juvénile de type 3 de 11 à 12 ans et, les scolioses de l'adolescent. Et trente des patients, soit 63,82%, avaient commencé le traitement à l'adolescence (à partir de l'âge de 12 ans).

Parmi les 47 patients scoliotiques, 80,8% (n=38) étaient du genre féminin donnant un sex ratio de 0,23. Onze patients soit 23,4% se plaignaient de douleur. La douleur était dans tous les cas de type mécanique. L'intensité de la douleur n'a été évaluée que sur 7 patients et celle-ci se situait entre 0 à 5 sur l'échelle visuelle analogique. Aucun patient n'a présenté des signes en faveur de dysfonctionnement respiratoire et tous les patients ont bénéficié d'un soutien psychologique par l'équipe restreinte assurant la prise en charge de chacun d'entre eux. Les scolioses thoraciques représentaient 80,8% des cas (n= 38).

La gibbosité a été mesurée pendant l'examen du patient. Plus la valeur de la gibbosité est élevée, plus la déformation rachidienne est importante. Les valeurs retrouvées variaient de 2 à 5 cm et les patients ont eu en moyenne 3,17 cm de gibbosité.

Onze patients, soit 23,40%, ont pu bénéficier de l'évaluation de l'indice de Risser par l'analyse de la radiographie du bassin. Parmi ces patients, trois ont eu un Risser à 0, cinq un Risser à 1 et trois un Risser à 2. L'indice de Risser est un des éléments indispensables pour la prise de décision thérapeutique. Trente patients, soit 63,8%, présentaient au début du traitement un angle de Cobb supérieur à 35°. Les valeurs extrêmes de l'angle de Cobb de cette population d'étude étaient de 19° et de 55°. Concernant la rééducation, tous les patients ont fait des séances de kinésithérapie, journalière, en salle et à domicile. La rééducation était faite avant la réalisation du corset plâtré, pendant le port du corset actif ou passif en polypropylène.

La prise de décision de faire une ou plusieurs séances d'EDF dépend du résultat de l'évaluation clinique et de la valeur de l'angle de Cobb (figure 1). Quarante et un patients soit 87,23 % ont bénéficié d'un plâtre EDF, réalisé une fois. Quatre soit 8,51% ont eu besoin de faire deux fois le plâtre EDF pour avoir un bon résultat. Un troisième EDF était nécessaire chez 2 patients avant le port de corset de maintien. Par la suite, tous les patients (100%) ont porté le corset après l'EDF afin de garder les corrections obtenues ou pour stimuler l'autocorrection active selon l'indication après évaluation multidisciplinaire. Les résultats du traitement mesurés par l'évolution de l'angle de Cobb sont représentés dans le tableau I. Les résultats étaient satisfaisants pour les 40 cas (85,10%) avec une réduction de la valeur initiale de l'angle de Cobb à l'issue du premier plâtre EDF. Aucune aggravation n'a été répertoriée.

IV. DISCUSSION

Cette étude montre que 30 des 47 cas ont pu commencer le traitement seulement à l'adolescence. Or, pour pouvoir démarrer une prise en charge précoce, il est nécessaire de sensibiliser les parents et de dépister rapidement les scolioses idiopathiques surtout évolutives. Pour cela, il est important de connaître les facteurs prédictifs [9] comme la biomécanique et les dysfonctionnements du contrôle postural [10] mais aussi de savoir les techniques d'évaluation correcte des patients afin de connaître le risque d'évolution de la scoliose

[11]. Une prise en charge précoce peut retarder voire éviter le passage au traitement orthopédique ou chirurgical bien plus coûteux et plus invasif dans la vie quotidienne du patient [12].

Le genre féminin prédominait largement le nombre de cas de scoliotique dans cette étude concordant avec les résultats de Kotwicki et *al* en 2007, Aulisa et *al* en 2010 [13, 14]. La scoliose idiopathique chez l'adolescent se développe principalement pendant la phase pubertaire [15] et les filles sont huit fois plus touchées que les garçons [1]. Si la scoliose idiopathique n'entraîne que très rarement un retentissement fonctionnel, elle peut avoir en fonction de sa gravité des retentissements respiratoires, neurologiques, douloureux et esthétiques. Thérout en 2013 confirme que la douleur a longtemps été absente des considérations sur la scoliose [16]. Pourtant, les résultats des études de Fortin et *al* en 2016, montraient que la douleur peut accompagner une scoliose idiopathique [17]. Dans la présente étude, onze des patients présentaient une douleur d'allure mécanique. Mais aucun autre symptôme associé, à savoir les signes respiratoires, cardiaques ni neurologiques n'ont été rapportés. Froc Elodie constatait dans sa thèse que la dimension douloureuse de la scoliose a été considérée dans 71,1% des cas et a été prise en charge à 88,4% des cas par différents traitements où le massage a été fortement utilisé pour traiter les douleurs pouvant être en lien avec la scoliose [18].

Trois types topographiques de scoliose ont été observés à l'issue de cette étude : thoracique, lombaire et thoraco-lombaire avec la prédominance des scolioses à courbure principale thoracique dans 80,85% des cas. La radiographie est l'élément objectif complémentaire de l'examen clinique. Lors d'une première consultation, il est indiqué de demander une radiographie du rachis, debout de face. Celle-ci permet de confirmer la scoliose, d'en décrire le type morphologique et d'évaluer sa sévérité par la mesure de l'angle de Cobb et de visualiser la rotation vertébrale. En outre, la radiographie permet également de visualiser toute malformation vertébrale, qu'il s'agisse d'une ou de plusieurs hémivertèbres, de malformations dites en puzzle, de synostoses vertébrale et/ou costales. Parmi les scolioses à courbure principale unique : les scolioses thoraciques représentent 25% des scolioses idiopathiques. L'analyse topographique en forme double ou simple (thoracique, thoracolombaire et lombaire) doit être précisée car des troubles posturo-graphiques respectifs différents ont été mis en évidence par Gauchard et *al* [10].

L'étude de Welborn concorde avec cette étude rapportant la prédominance de la scoliose thoracique (gauche) à 67,74% [19]. Richard LeBlanc et *al*, ont quant à eux noté trois types topographiques dont la forme à double courbure prédominait à 70,2% pour un total de 52 patients [20].

Tous les patients répertoriés dans cette étude présentaient la gibbosité à l'examen clinique. Par contre peu d'études en parlent dans leur résultat. Pourtant, la gibbosité compte parmi les éléments de dépistage et de diagnostic clinique de la scoliose et guide dans la prescription des examens paracliniques à demander en cas de déviation latérale du rachis. En effet, le diagnostic positif est fait principalement par la recherche de la gibbosité (latin gibbosus la bosse) qui est facilement visible en se plaçant derrière le sujet scoliotique, placé debout, penché en avant, les membres inférieurs en rectitude. La hauteur de cette gibbosité est mesurée à l'aide d'un niveau à eau, soit en cm grâce à une règlette, soit en degrés à l'aide d'un scoliomètre.

Seuls onze patients de cette étude ont fait la radiographie avant le traitement afin de déterminer l'indice de Risser pour l'établissement du pronostic de l'évolution de la scoliose. Outre l'âge, la taille et le poids, les signes cliniques de Tanner ainsi que la date des premières règles positionnent l'enfant dans un véritable âge de croissance.

Plusieurs articles ont été publiés sur le risque de la scoliose et en fusionnant toutes les données publiées, une simple approximation peut potentiellement être utilisée dans la pratique quotidienne [21, 22] : le risque doit être multiplié par 5 à 5 ans ($20 \times 5 = 100\%$ de risque de détérioration), par 4 à 10 ans ($20 \times 4 = 80\%$ de risque d'évolution), par 3 au début de la puberté ($20 \times 3 = 60\%$ de risque d'évolution) et par 2 au pic de la poussée de croissance pubertaire (Risser 1 ; $20 \times 2 = 40\%$ de risque de progression). Au stade de Risser 2, le risque de dégradation de la scoliose à 20° de courbure est d'environ 20%, bien que des déformations plus sévères (30° à 40°) comportent un risque plus élevé (30%).

A part l'évaluation de la maturation osseuse, Duval-Beaupère décrivait ses lois évolutives établies, initialement pour les scolioses poliomyélitiques, puis aux scolioses idiopathiques [23-26]. Elles ont été établies en traçant pour chaque cas, un diagramme portant en abscisse l'âge du patient et en ordonnée l'angulation scoliotique tout au long de la croissance d'un enfant scoliotique non traité.

Trente soit 63,82% de la population étudiée avaient un angle de Cobb dépassant les 35° . Welborn dans son étude avait des scolioses d'angle de Cobb largement supérieurs à 35° pour les 24 patients ($n=31$) avant le traitement [27]. La mesure réalisée sur toute radiographie d'un sujet scoliotique est l'angle de Cobb qui va quantifier, dans le plan frontal, la déformation rachidienne. La méthode de Cobb consiste à déterminer les vertèbres les plus obliques, aux parties supérieure et inférieure de la courbure, dans le plan frontal [28]. Cette mesure est d'une précision tout à fait satisfaisante avec une bonne reproductibilité intra et interobservateur. La scoliose idiopathique dépassant 25° d'angle de Cobb est suivie et prise en charge orthopédiquement puis chirurgicalement dans les cas importants. Il existe de nombreuses études montrant les preuves d'efficacité de ces traitements [29, 30].

Concernant la rééducation, la prescription de kinésithérapie était systématique pour tous les patients répertoriés dans cette étude. Différentes études se contredisent à propos du rôle de la kinésithérapie dans le traitement de la scoliose. Certaines montrent un intérêt médiocre de la kinésithérapie dans le traitement de la scoliose idiopathique comme celle de Maryline Mousny & Mahaudens et celle de Porte et al (30, 31). Ces études mettent en avant le rôle important du corset qui peut être complété de la kinésithérapie. Le corset est prescrit généralement à partir de 25° d'angle de Cobb. D'après ces études, il n'y a pas d'intérêt à prescrire de la kinésithérapie avant d'arriver au 25° d'angle de Cobb. Il est demandé une surveillance à réaliser par consultation périodique, annuelle pour suivre l'évolution. Ce constat peut paraître étonnant car cela laisse s'aggraver la scoliose jusqu'à ce qu'elle atteigne un certain nombre de degré nécessitant le port d'un corset. Or celui-ci a un impact négatif sur la qualité de vie des adolescents qui le portent [12]. Contrairement à ces études, celles de Lapuente JP et de Berdishevsky et al montraient l'intérêt de la kinésithérapie avant le port d'un corset pour éviter l'aggravation [31,32]. Ce traitement est moins contraignant pour le patient et a un impact très faible sur la qualité de vie contrairement aux traitements orthopédiques et chirurgicaux. En effet,

tout dépend de la précocité de la prise en charge, de l'angle de Cobb et d'autres paramètres reliés à chaque individu [33].

Quarante et un patients soit 87,23 % ont bénéficié d'un plâtre EDF, réalisé une fois. Sur les 47 cas, 4 soit 8,51% ont eu besoin de faire deux fois le plâtre EDF pour avoir un bon résultat. Un troisième EDF est nécessaire chez 2 patients avant le port de corset de maintien. Welborn et *al* dans leur série n'ont pas compté le nombre d'EDF fait mais ils se sont penchés sur la durée du traitement. Ainsi, la durée du traitement par série de plâtre EDF était de 14,3 mois pour les patients avec un angle de Cobb inférieur à 10° et celle-ci était de 15,6 mois pour les patients dont l'angle de Cobb situait entre 11° à 45° [19].

Le corset plâtré est réalisé dans un cadre de réduction permettant l'élongation, la dérotation et la flexion (EDF de Cotrel). Waldron et *al* [34] ont traité 20 patients par le corset plâtré EDF sous anesthésie générale et constataient au moment de la publication du résultat de leur étude que 13 des 20 patients (65%) ont pu échapper au recours à la chirurgie. Ils ont conclu, par cette étude que le traitement conservateur par EDF sous anesthésie générale est efficace pour les patients avec scoliose idiopathique : les courbures importantes ont pu être stabilisées. Fletcher et *al* ont rapporté un groupe de 29 patients ayant bénéficié de corset plâtré par EDF avec un report de 39 mois l'indication de la chirurgie. Au moment de la publication de leur étude, ils ont pu constater que 21 des 29 patients (72%) ont pu éviter la chirurgie. Bien qu'une guérison n'ait pu être obtenue dans cette cohorte de patients, Fletcher et *al* ont confirmé que la série de plâtre EDF peut retarder l'intervention chirurgicale et dans certains cas, elle peut être considérée comme une alternative valable à la chirurgie [35]. Baulesh et *al* ont rapporté que la série de plâtre peut préserver la croissance thoracique normale dans le plan longitudinal chez les enfants présentant une déformation vertébrale précoce et peut également avoir un effet positif sur la fonction respiratoire. Ils ont étudié 36 cas de patients avec scoliose idiopathiques précoces et ont constaté un report de chirurgie de plus de 25 mois chez 25 de ces 36 patients [36]. Ainsi, le corset plâtré EDF est toujours d'actualité concernant la prise en charge de la scoliose idiopathique. Dans la présente étude, les patients n'ont pas été mis sous anesthésie générale mais ont été préparés psychologiquement quelques semaines avant le premier corset plâtré.

Quarante-sept patients de cette série de cas ont tous porté l'orthèse de maintien après le port du corset plâtré afin de garder les corrections obtenues ou de stimuler l'autocorrection active selon l'indication après évaluation multidisciplinaire. Par contre la date de l'ablation de l'orthèse n'a pas été mentionnée dans les dossiers. Pour De Mauroy et *al*, le temps de contention par l'orthèse en polymétacrylate de méthyle polyvalves réglable dans la journée dépendra plus de l'évolutivité de la scoliose et de la déformation du corps vertébral apical que de l'angulation et de l'âge de l'enfant [30]. Un port nocturne agit exclusivement sur les tensions avec réharmonisation des pressions au niveau des noyaux d'ossification guidant la croissance, un port diurne constitue en plus un dispositif anti-gravitaire. Pour les courbures d'une évolutivité inférieure à 7° par an sans déformation de la vertèbre sommet, le port nocturne de l'orthèse suffit habituellement à stabiliser l'évolution de la scoliose. Lorsque l'évolutivité est comprise entre 7 et 14° par an, le port de l'orthèse sera scolaire et nocturne soit environ 16h /24. Pour les courbures d'une évolutivité supérieure à 14° par an il faut conserver l'orthèse 23h/24 [30].

Au moment de l'évaluation (contrôle de suivi), les résultats sont satisfaisants pour 40 patients (85,1%) avec une réduction de la valeur initiale de l'angle de Cobb à l'issue du premier plâtre EDF. Welborn et al, rapportaient une réduction importante de l'angle de Cobb au moment de la cessation de la série de plâtre. Pour 14 de leurs patients (14/31), si la moyenne de l'angle de Cobb au début du traitement était de 48,2°, cette valeur de l'angle de Cobb se réduisait à 8,7° au moment de l'arrêt du traitement. Et pour les patients restant (17/31), si la moyenne de l'angle de Cobb initial était de 46,4°, elle diminuait jusqu'à 15,6° à l'arrêt du traitement [19]. De Mauroy et al, par leurs résultats concluaient une amélioration de l'angle de Cobb (baisse de plus de 5°) dans 52% des cas, une évolution stationnaire dans 37% des cas et une aggravation dans 11% des cas. Il s'agit des résultats de 1228 traitements complets revus au minimum 2 ans après l'ablation de l'orthèse [30]. A propos de l'évolution de l'angle de Cobb de la scoliose après une prise en charge kinésithérapique, les résultats sont nuancés. Ainsi, une prise en charge bien planifiée, associant la kinésithérapie et le traitement conservateur orthopédique peut aboutir à de bons résultats comme la diminution de la valeur de l'angle de Cobb initiale ou à la stabilisation de l'angle.

V. CONCLUSION

Le schéma thérapeutique de la présente étude ne présentait pas d'écart significatif à ceux évoqués par la littérature. La kinésithérapie s'intègre dans les moyens de prise en charge précoce de la scoliose idiopathique, accompagne le patient dans toutes les étapes du traitement et permet de traiter en même temps les signes associés à la scoliose comme la douleur, les signes respiratoires mais surtout son retentissement psychologique. La série de plâtre EDF est pour l'heure pratiquée dans la prise en charge de la scoliose. Elle permet, avec les autres moyens de traitement, orthopédique et fonctionnel de réduire l'angle de Cobb initiale dans la majorité des cas. En période de croissance, l'orthèse permet de maintenir une efficacité optimale. Les perspectives à approfondir seront l'élaboration d'outils pratiques pour le dépistage de la scoliose, l'uniformisation des dossiers médicaux avec utilisation effective des scores d'évaluation, l'adoption des mesures de prévention faciles et efficaces ainsi que le schéma thérapeutique standard.

FIGURE



Figure 1: Installation de l'enfant sur cadre de Cotrel pendant l'EDF

Source : Auteur

TABLEAU

Tableau I: Répartition selon l'évolution de l'angle de Cobb

Evolution de l'angle de Cobb	Effectif n=47	Proportion (%)	Type	Effectif n=47	Angle de Cobb	Effectif n=47
Réduction	40	85,1	-Thoracique droit	17	< 25°	6
			-Thoracique gauche	17	25°-30°	11
			-Lombaire droit	3	>35°	23
			-Double courbure	3		
Stationnaire	7	14,8	-Thoracique droit	4	> 35°	7
			-Double courbure	3		
Aggravation	0	0	0	0	0	0

REFERENCES

- [1]. De Mauroy, J.-C., 2019. Résultats à très long terme du traitement orthopédique lyonnais avec plâtre préalable des scolioses idiopathiques juvéniles et de l'adolescence : résultats comparatifs au moins 20 ans après l'ablation du corset. Médecine orthopédique.
- [2]. Bergoin M. Histoire naturelle des scolioses lombaires de l'adolescent. « Cahiers d'enseignement de la SO.F.C.O.T. ». In J. Duparc eds.
- [3]. Weinstein, S.L. Adolescent idiopathic scoliosis. The Lancet. 2008 ; 371(9623), pp.1527–37.
- [4]. Pellisé, F. Impact on health related quality of life of adult spinal deformity (ASD) compared with other chronic conditions. European Spine Journal. 2015 ; 24(1), pp.3–11.
- [5]. Souchart, P.-E. Rééducation posturale globale, RPG, Elsevier Masson. ; 2010
- [6]. Gorzkowicz, B., Kołban, M. & Szych, Z. Assessment of quality of life in patients with idiopathic scoliosis treated operatively. Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja. 2009; 11(6), pp.530–41.
- [7]. Aulisa, A.G. Determination of quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment. Scoliosis, 2010 ; 5, p.21.
- [8]. Mollon, G. & Rodot, J.-C. Scolioses structurales mineures et kinésithérapie. Etude statistique comparative des résultats. kinesiologie scientifique. 1986 ; 244, pp.47–56.
- [9]. Wong, H.-K, Tan, K.-J. The natural history of adolescent idiopathic scoliosis. Indian journal of orthopaedics, 2010 ; 44(1), pp.9–13.
- [10]. Gauchard GC, Lascombes P, Kuhnast M, Perrin PP. Influence of different types of progressive idiopathic scoliosis on static and dynamic postural control. Spine. 2001a ; 26: 1052-8.
- [11]. Fortin, C. Développement et validation d'un outil clinique pour l'analyse quantitative de la posture auprès de personnes atteintes d'une scoliose idiopathique. Université de Montréal, Canada. ; 2010
- [12]. Sapountzi-Krepia, D.S. et al. Perceptions of body image, happiness and satisfaction in adolescents wearing a Boston brace for scoliosis treatment. Journal of Advanced Nursing, 2001 ;35(5), pp.683–90.
- [13]. Kotwicki, T. Estimation of the stress related to conservative scoliosis therapy: an analysis based on BSSQ questionnaires. Scoliosis, 2007 ; 2(1), p.1.
- [14]. Aulisa, A.G. Determination of quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment. Scoliosis. 2010 ; 5, p.21.
- [15]. Bunnell WP. An objective criterion for scoliosis screening. J Bone Joint Surg Am 66. 1984 ; 1381-7.
- [16]. Guillaumat M. Scoliose idiopathique en période de croissance. Pages [4-007-B-020] in Elsevier, ed. Encyclopédie Médico-Chirurgicale. Paris ; 2000
- [17]. Fortin, C. Trunk imbalance in adolescent idiopathic scoliosis. The Spine Journal.2018 ; 16(6), pp.687–3.

- [18]. F. Elodie. L'intérêt de la prise en charge kinésithérapique de la scoliose idiopathique de l'adolescent inférieure à 25° d'angle de Cobb. Thèse ; 2019
- [19]. Welborn MC. Infantile Idiopathic Scoliosis: Factors Affecting EDF Casting Success. *Spine Deformity* 6.2018 ; 614-20
- [20]. Richard LeBlanc. Morphologic discrimination among healthy subjects and patients with progressive and nonprogressive adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*.1998 ;volume 23. Number 10, pp 1109-16.
- [21]. Charles YP, Daures JP, De Rosa V, et al. Progression risk of juvenile idiopathic scoliosis during pubertal growth. *Spine* 2006;31:1933-42.
- [22]. Charles YP, Diméglio A, Canavese F, et al. Skeletal age assessment from the olecranon for idiopathic scoliosis at Risser grade 0. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:2737-44
- [23]. Duval-Beaupère G, Dubousset J, Queneau P. Pour une théorie unique de l'évolution des scolioses. *Presse Med.* 1970;78:1141.
- [24]. Duval-Beaupère G, Combes J. Segments supérieur et inférieur au cours de la croissance physiologique des filles: étude longi-tudinale de la croissance de 54 filles. *Arch Fr Pediatr.* 1971; 28:1057.
- [25]. Duval-Beaupère G. Les repères de maturation dans la surveillance des scolioses. *Rev Chir Orthop.* 1970 ; 56:59.
- [26]. Duval-Beaupère G. Croissance résiduelle de la taille et des segments après la première menstruation chez la fille. *Rev Chir Orthop* 1976;62:501.
- [27]. Welborn MC. Infantile Idiopathic Scoliosis: Factors Affecting EDF Casting Success. *Spine Deformity* 6.2018 ; 614-20
- [28]. Cobb, J.-R. Outline for the study of scoliosis. In *American Academy of Orthopaedic Surgeons: instructional course*. Ann Arbor, MI: JW Edwards.1948 ; 5, pp.261–75.
- [29]. Negrini, S. SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders.* 2016 ;13(1), p.3.
- [30]. De Mauroy, J.-C. Résultats à très long terme du traitement orthopédique lyonnais avec platre préalable des scolioses idiopathiques juvéniles et de l'adolescence résultats comparatifs au moins 20 ans après l'ablation du corset. *Médecine orthopédique* ; 2019
- [31]. Lapuente JP1, Sastre S, B.C. Idiopathic scoliosis under 30 degrees in growing patients. A comparative study of the F.E.D. method and other conservative treatments. *Studies in health technology and informatics*, 2002 ; p.pp 258-69.
- [32]. Berdishevsky, H. Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis and Spinal Disorders* ; 2016.
- [33]. Monticone, M. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *European Spine Journal.* 2014 ; 6(23), pp.1204–14.

-
- [34]. Waldron SR, Poe-Kochert C, Son-Hing JP, Thompson GH. Early onset scoliosis: the value of serial risser casts. *J Pediatr Orthop* 2013; 33: 775-80
- [35]. Fletcher ND, McClung A, Rathjen KE, Denning JR, Browne R, Johnston CE. Serial casting as a delay tactic in the treatment of moderate-to-severe early-onset scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2012; 32: 664-71
- [36]. Baulesh DM, Huh J, Judkins T, Garg S, Miller NH, Erickson MA. The role of serial casting in early-onset scoliosis (EOS). *J Pediatr Orthop* 2012; 32: 658-63