

Apologie de la morphologie.

Volet I: introduction à l'observation normative

In praise of morphological assessments.
Part I: Introduction to the normative observation

MICHAËL NISAND, PT

Institut de Reconstruction Posturale®, Université de Strasbourg

L'auteur a déclaré n'avoir aucun conflit d'intérêt en lien avec cet article.

Keywords

Inductive physiotherapy, deformity, paramorphy, tone

Mots clés

Physiothérapie inductive, déformation, paramorphie, tonus

Abstract

Idiopathic acquired deformities of the spine and limbs are likely (in view of the associated pain and functional impairments) to have a lasting impact on quality of life. Seeking to reduce these deformations thus constitutes an essential preventive action. Despite the availability of a broad range of varied techniques, physiotherapy is not mentioned in the guidelines on the treatment of idiopathic acquired deformities. In order to reinstate this treatment modality within an area that nevertheless constituted its primary field of excellence, one must review the procedure on which the choice of technique is based. An in-depth analysis of the patient's morphology (which converges with biomedical imaging) is the cornerstone of any treatment strategy. It enables the practitioner to build a neurology-based disease hypothesis in which muscle tone disorders are causative factors. A morphological analysis opens the way to conservative treatment with so-called « inductive physiotherapy ».

Résumé

Les déformations acquises idiopathiques du rachis et des membres sont susceptibles, du fait des algies et des dysfonctions qu'elles génèrent, d'impacter irrémédiablement la qualité de vie. S'attacher à les réduire constitue une démarche préventive essentielle. En dépit de la richesse et de la variété des techniques, la physiothérapie est absente des recommandations. Pour tenter de la réhabiliter dans ce qui fonde pourtant son domaine d'excellence, il faut revoir le processus sur lequel s'adosse le choix des techniques. L'étude minutieuse de la morphologie externe, qui converge avec l'imagerie, constitue la brique de base de la démarche thérapeutique. Elle conduit à inférer une hypothèse pathogénique d'ordre neurologique qui incrimine des désordres du tonus comme facteur causal. Elle ouvre la voie à une prise en charge conservatrice d'une physiothérapie dite inductive.



Introduction

Si les déformations acquises constituent le motif de consultation le plus fréquent en orthopédie non traumatique, ce n'est pas tant pour des raisons cosmétiques que pour leurs repercussions algo-fonctionnelles et pour les délabrements structuraux qu'elles engendrent à moyen et long terme.

En toute logique, elles devraient constituer le domaine d'excellence de la physiothérapie. Mais étrangement, celle-ci s'en trouve exclue.

Comment cela se fait-il ?

Qui doit-on incriminer ?

Comment faire évoluer ce constat ?

Dans quelle direction aller pour légitimer un « niveau d'accréditation » pour ce domaine primordial ?

Ni recettes, ni méthodes, ce qui est proposé ici, ce sont des pistes de réflexion pour tenter de remédier à ce constat d'échec.

Cet article introduit la notion de morphologie normative. Il constitue le premier volet d'un quadriptyque sur l'étude de la morphologie et son exploitation thérapeutique. Il sera suivi d'un second volet sur l'identification des déformations acquises du tronc-tête-cou. Le troisième volet sera consacré à l'identification des déformations des membres. Le dernier volet sera dédié à l'exploitation thérapeutique.

« Nous naissons tous beaux et bien faits ».

La morphologie des nourrissons et du jeune enfant ne présente guère de variabilité interindividuelle. C'est avec la station debout qu'apparaissent des modifications essentielles comme l'apparition de la « voute plantaire » et de la lordose lombaire.

C'est aussi à cette période qu'émergent les premières déformations, discrètes pour certaines, prégnantes pour d'autres. Ces déformations, non présentes à la naissance et acquises au courant de l'existence – pieds valgus, hallux valgus, genu varum/valgum, hypercyphose, scoliose idiopathique, etc. – font partie du paysage humain et ne sont remarquées que si elles deviennent importantes et/ou dysharmonieuses.

Entre le regard de la concierge, l'inquiétude de la maman, le diagnostic du médecin de famille et le geste définitif du chirurgien, il ne semble pas y avoir de place pour le physiothérapeute qui d'ailleurs, n'en revendique aucune.

En dépit des efforts de certains auteurs^(1,2), tout se passe comme si l'étude de la morphologie n'intéressait qu'un petit nombre de physiothérapeutes, alors que la majorité entérine l'impuissance présumée de notre discipline à traiter ses déviances.

Concepts

L'état des lieux

Les déformations acquises affectent la morphologie originelle et se constituent au courant de l'existence. Potentiellement, elles peuvent atteindre aussi bien le squelette axial que celui des membres (pelviens et thoraciques), avoir des répercussions sur tous les appareils et affecter toutes les fonctions vitales. Lorsqu'aucune cause ne leur est attribuée (traumatique, néoplasique, infectieuse, inflammatoire, etc.), elles sont dites idiopathiques.

Même si les biostatistiques peinent à établir une corrélation avec d'éventuelles dysfonctions, ces déformations bénéficient d'une prise en charge thérapeutique dès lors qu'elles deviennent symptomatiques. C'est le cas par exemple du thorax en entonnoir ou pectus excavatum. Son statut passe de simple problème esthétique à celui de pathologie avérée lorsque la déformation s'accompagne de douleurs thoraciques, de perturbations de la fonction cardio-pulmonaire, ou qu'elle a un retentissement psychologique⁽³⁾.

L'étude de la morphologie ne peut donc se réduire à un éloge futile de la plastique ou à quelque esthétisme désuet. Parce qu'il a été montré qu'elles font le lit de troubles fonctionnels et structurels irréversibles, tout doit être tenté pour stopper l'aggravation de ces déformations et, si possible, les réduire. Même en l'absence d'algies associées, il s'agit d'une démarche préventive essentielle⁽⁴⁾.

Le physiothérapeute ne peut donc s'exonérer de la restauration morphologique. Sa formation, son champ de compétences et ses moyens lui confèrent une position centrale dans ce défi thérapeutique majeur. Pourtant, même lorsque les déformations ne sont pas encore fixées par des détériorations structurales et qu'elles conservent donc un potentiel de réductibilité, seule l'option chirurgicale est validée et recommandée par les sociétés savantes⁽⁴⁾.

Malgré l'abondance des techniques et des méthodes, la physiothérapie n'a pas su apporter la preuve de son efficacité dans ce domaine et, comme par dépit, semble à présent s'en détourner. C'est la raison pour laquelle, à l'heure de l'Evidence Base Practice⁽⁵⁾, elle ne fait pas partie des recommandations de première intention et qu'elle se trouve reléguée à un rôle d'adjuvant. Par exemple, la kinésithérapie est exclue des recommandations de la scoliose idiopathique en phase évolutive pour des angulations inférieures à 20°⁽⁶⁾. Dans les phases orthétiques, mais aussi pré et post chirurgicales, elle n'est préconisée que comme adjuvant du geste souverain⁽⁷⁾. À maturation osseuse, les indications de physiothérapie se limitent à la prise en charge des algies associées⁽⁸⁾.

Les velléités quelques fois exprimées par les physiothérapeutes d'accéder au rang de spécialité médicale se trouvent fortement compromises par l'intervention univoque de la chirurgie dans ce qui devrait pourtant constituer son domaine d'excellence.

La démission face à la problématique des dysmorphies condamne au statut d'auxiliaire médical ou y contribue fortement.

Les pistes

Afin de se donner les moyens de changer cet état de choses, il faut s'interroger sur les causes de cet échec, réexaminer les concepts (ils sous-tendent les techniques) et en rechercher les éventuelles failles, erreurs ou insuffisances. Corriger ces lacunes devrait inciter à imaginer d'autres hypothèses qui, à leur tour, généreront d'autres techniques.

Ces déformations sont dites idiopathiques, ou encore cryptogéniques (dont l'origine est cachée, ignorée). C'est cette absence d'étiologie connue qui, quelle que soit la discipline, constitue le principal handicap à l'élaboration d'un processus thérapeutique. Elle rend aléatoire le choix de l'outil thérapeutique et pourrait donc à elle seule expliquer le déficit de résultats.

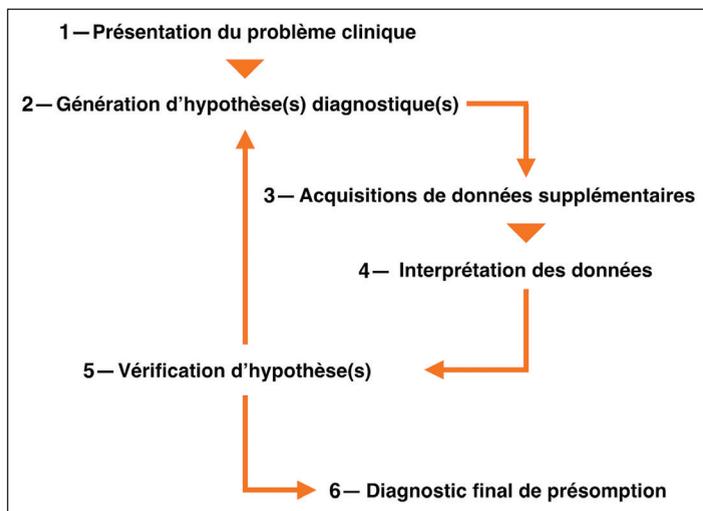
En ce qui concerne la physiothérapie, la volonté de se doter d'outils pertinents et efficaces oblige à reprendre pas à pas l'ensemble du processus de décision thérapeutique.

L'observation : brique de base du raisonnement clinique

Le processus de décision thérapeutique est univoque et universel. Il repose sur l'observation. C'est elle qui va inspirer une idée, une construction intellectuelle que l'on appelle hypothèse pathogénique et qui est indispensable à l'élaboration de toute démarche thérapeutique.

Exemple: il aura fallu attendre 1878 pour qu'un chimiste (à Strasbourg), à la suite de plusieurs observations, émette l'hypothèse, puis montre, que des êtres microscopiques étaient responsables de maladies. Il s'appelait *Louis Pasteur*. Les progrès dans les soins et la prévention des maladies infectieuses (plus de 40 % des décès sur la planète, encore de nos jours) n'ont commencé qu'à partir du moment où cette idée essentielle a été intégrée. C'est cette construction intellectuelle qui a généré un principe thérapeutique (tuer les microbes) puis des outils (antiseptiques, vaccins, antibiotiques, hygiène).

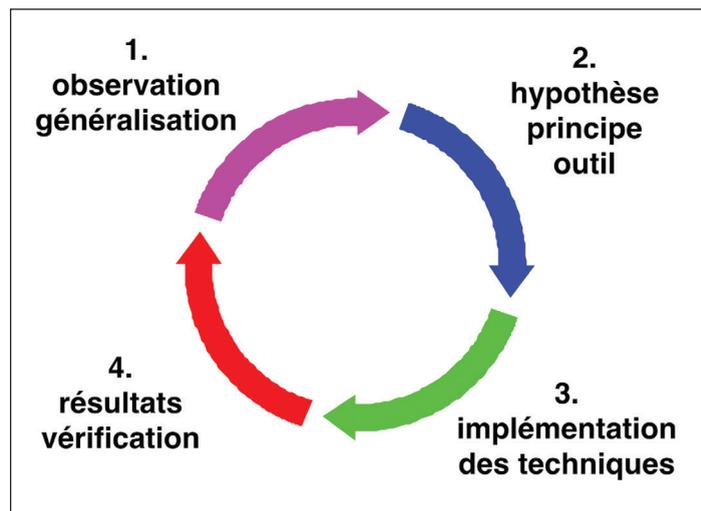
Le processus de décision thérapeutique s'adosse à un raisonnement de type hypothético-déductif. Le raisonnement hypothético-déductif, qui est à la base de la démarche expérimentale, trouve son origine dans les travaux de *Roger Bacon* (1268). Bien plus tard, en 1978, dans des travaux de à l'Université du Michigan *Eilstein*⁽⁹⁾ a montré que des hypothèses diagnostiques s'imposent à l'esprit du praticien dès les premières minutes de l'entrevue médicale à partir de la plainte principale du malade et de quelques indices. Le nombre d'hypothèses est très limité et elles servent de cadre au recueil des autres informations. Elles les orientent donc. Puis les indices sont interprétés en permanence pour juger s'ils sont compatibles avec l'hypothèse testée. Enfin l'hypothèse elle-même est évaluée, retenue ou écartée⁽¹⁰⁾ (fig. 1). *Eilstein* indiquait que le processus de génération précoce d'hypothèses est irrépressible. Il survient à l'insu des cliniciens, même lorsqu'ils reçoivent l'instruction formelle de s'en abstenir⁽⁹⁾.



> Figure 1 : raisonnement clinique : représentation du processus hypothético-déductif d'après *Eilstein* ⁽⁹⁾

- 1 : à partir de l'anamnèse
- 2 : précocément, le médecin entrevoit des solutions au problème posé en émettant plusieurs hypothèses diagnostiques
- 3 : les hypothèses émises servent de cadre au recueil d'informations supplémentaires
- 4 : les données récoltées sont interprétées en permanence pour juger si elles sont compatibles avec l'hypothèse testée
- 5 : ce qui permet de vérifier la cohérence de l'hypothèse
- 6 : au final, l'hypothèse est soit écartée soit retenue

On peut donc imaginer qu'à partir d'une observation imprécise ou erronée, le processus hypothético-déductif, précoce et subconscient, ait pu conduire à des hypothèses pathogéniques non pertinentes. Or ce sont les hypothèses qui constituent le socle du principe thérapeutique, puis de l'outil (fig. 2).



> Figure 2 : l'observation : la brique de base du raisonnement clinique en physiothérapie

- 1 : d'une observation, dès lors que celle-ci peut être généralisée au plus grand nombre, découle une hypothèse pathogénique
- 2 : cette hypothèse constitue le socle d'un principe thérapeutique, puis de l'outil
- 3 : la cohérence de cette démarche permet de sélectionner les techniques les plus appropriées
- 4 : seuls les résultats peuvent valider la pertinence de la démarche thérapeutique.

Dès lors, on comprend que la recherche d'optimisation des résultats débute obligatoirement par la case observation : il faut qu'elle soit exhaustive et pertinente.

Paramorphies et dysmorphies

Une déformation, parce qu'elle altère la morphologie externe, peut être considérée comme une déviance morphologique. Sa permanence en fait une dysmorphie.

Il faut souligner d'emblée que le terme même de « dysmorphie » présuppose l'existence d'un référentiel morphologique. De facto, toute description, et donc toute taxinomie sont nécessairement normatives puisque descriptions et classement se font par rapport à une norme de référence. La taxinomie des dysmorphies sera développée dans le deuxième et le troisième volets de cette étude.

Par conséquent, la première étape consiste à définir cette norme. En biologie les référentiels sont souvent établis en faisant la moyenne des valeurs relevées dans un échantillon de population, le plus large et le plus représentatif possible. Parce qu'elle est peu satisfaisante, cette option est toujours choisie par défaut⁽¹¹⁾. Elle conduirait par exemple à déterminer le taux légal d'alcoolémie au volant en faisant la moyenne des taux relevés par prises de sang lors des contrôles routiers du samedi soir. En l'occurrence, des études longues et rigoureuses sont nécessaires pour déterminer une autre norme statistique, plus pertinente, dans le cadre d'une démarche de prévention : celle du taux au-delà duquel la vision et les réflexes (fonction) sont affectés.

Il en est de même pour ce qui concerne la morphologie. Faire la distinction entre la forme normale et les formes déviantes en se basant uniquement sur les statistiques conduirait à des aberrations: le pied normal serait un pied plat parce que celui-ci est beaucoup plus fréquent dans la population et l'obésité serait promue au rang de parangon de la masse corporelle dans la majorité des pays industrialisés.

Notre culture de physiothérapeute nous pousse à opter pour un référentiel qui prend en compte la fonction et la douleur: «si on fait les roues circulaires c'est que ça ne marche pas quandelles sont carrées»^(12,13). C'est le bon sens. Mais c'est aussi la science. À titre d'exemple, de nombreuses publications indiquent que des genu valgum (ou varum) importants font le lit des gonalgies et de la gonarthrose⁽¹⁴⁾. Une déviance importante par rapport à la morphologie dite normale atteste de rapports articulaires perturbés par le désalignement des segments. La fonction est ou sera affectée, les douleurs sont ou seront présentes. Le genu valgum/varum n'est donc pas une forme de référence. Il n'est pas non plus une paramorphie (variante morphologique).

Le vocable de paramorphie est utilisé pour réduire la portée de ce qui est observé et permet de s'exonérer d'une lecture dérangeante parce que univoque de la morphologie humaine: pour une zone corporelle donnée, il n'y aurait pas plusieurs formes normales, auxquelles viendraient s'ajouter les paramorphies, mais une seule, par rapport à laquelle se définissent les dysmorphies. Ainsi, un pied normal n'est ni «plat», ni «creux» et un rachis doit être rectiligne sur une vue de face et présenter trois courbures sur une vue de profil. Être ému par des clavicules saillantes ou avoir un faible pour des jambes légèrement arquées est une affaire de goût, de période et de culture. Le modèle objectif et univoque proposé dans cette étude se distingue résolument de ce caractère subjectif en ce qu'il s'adosse à la fonction et à l'indolence.

Fiabilité des indices de surface

Il est légitime de se poser la question: existe-t-il un rapport systématique entre morphologie externe (explorée cliniquement par des indices de surface) et les structures ostéo-articulaires sous-jacentes (explorables par l'imagerie)?

La superposition des photographies (indices de surface) et des clichés (imagerie médicale) permet de vérifier que les dysmorphies reproduisent et souvent amplifient les déformations du squelette axial et des membres. Du fait de cette convergence (photographie/imagerie), la lecture des contours et des modelés corporels constitue un moyen clinique non invasif et fiable pour l'exploration des positions et des malpositions de l'appareil locomoteur (fig. 3).

La correspondance photographie/imagerie autorise à inférer une correspondance morphologie externe/structures ostéo-articulaires. Par conséquent, le suivi attentif et documenté de la morphologie externe permet d'évaluer de manière non invasive les effets favorables d'un traitement ou au contraire, l'aggravation des désalignements ostéo-articulaires.

Une dysmorphie doit donc être considérée comme un indice de surface de rapports articulaires perturbés.

Histopathogénie des dysmorphies

Il est clair qu'au niveau histologique toutes les structures de la zone dysmorphique sont susceptibles d'être affectées: os, cartilage, synoviale, capsule, tissu collagène et éléments nobles, muscles, graisse et peau.

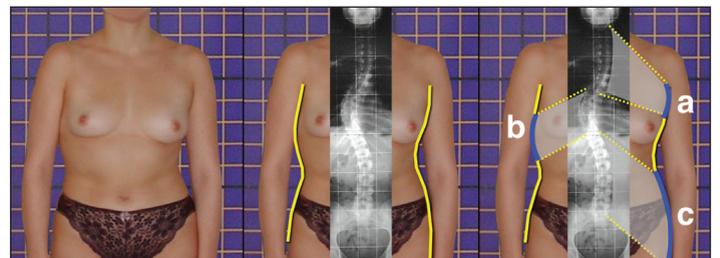
Mais il faut se garder d'attribuer à une articulation ou à un fascia un rôle causal. Leur inflammation bruyante pourrait n'être que consécutive à une dysmorphie causée par un autre tissu. Dès lors que l'on ambitionne de dépasser le simple traitement symptomatique, il est nécessaire de tenter d'isoler le tissu responsable en amont.

C'est à ce stade que des divergences entre les courants de pensées se font jour. Pour certains, les fascias jouent un rôle essentiel, pour d'autres, ce sont les nerfs, alors que les ostéopathes incriminent les structures ostéo-articulaires.

Il ne nous appartient pas de trancher. Mais le bon sens oblige à rappeler que seul le muscle dispose du puissant moteur «actine-myosine» et que lui seul semble en mesure de déformer le robuste appareil locomoteur, de consolider et d'aggraver ses malpositions permanentes. Les fascias s'adaptent vite aux muscles qu'ils enveloppent et donc aux enraidissements générés par ses rétractions. Riches en fibres nociceptives, ils rendent douloureuse toute tentative d'intrusion dans les secteurs de débattement articulaire abandonnés. Les fascias participent à l'entretien des dysmorphies, mais il est peu vraisemblable qu'ils en soient la cause.

Les articulations, peu innervées (en dehors de la synoviale), sont affectées par l'enraidissement de leur environnement musculaire, car seul le mouvement est capable de stimuler la production de liquide synovial indispensable au bon fonctionnement articulaire. Le métabolisme de la synoviale, comme celui du cartilage, est fortement perturbé par l'hypo-mobilité. D'où les algies, les inflammations et les rétractions capsulo-ligamentaires. En amont de l'enraidissement articulaire, il y a donc la rétraction musculaire. Les articulations n'en sont que les victimes.

Si, seul le muscle semble en mesure de générer les malpositions permanentes de l'appareil locomoteur, de les consolider, voire de les aggraver, il convient d'interroger son mode



> Figure 3: corrélation morphologie/radiologie: les contours axillo-pelviens de cette patiente sont asymétriques. Leur lecture permet d'inférer la forme du rachis. Du haut vers le bas:

- a: le contour du mur antérieur du creux axillaire gauche trahit la présence d'une courbure cervico-thoracique à convexité gauche
- b: le contour thoracique droit trahit la présence d'une courbure thoracique à convexité droite
- c: le contour abdomino-pelvien gauche trahit la présence d'une courbure lombo-pelvienne à convexité gauche

de fonctionnement afin d'identifier les processus intimes qui pourraient être incriminés dans la pathogénèse des dysmorphies acquises.

Rappelons ici les deux modalités d'activité du muscle squelettique :

- la contractilité. Elle s'origine dans le néocortex, pour la contractilité volontaire et dans les zones subcorticales pour la contractilité involontaire. La contractilité est relayée par la moelle, puis les nerfs jusqu'à la plaque motrice. L'influx nerveux va activer ensuite les fameux ponts actine-myosine et générer le mouvement. La dépolarisation membranaire qui accompagne la contraction musculaire permet son suivi en extemporané par les appareils d'électromyographie (EMG). Il s'agit d'une circuiterie bien connue qui se traduit par une activité électrique au niveau de l'effecteur ⁽¹⁵⁾.
- le tonus musculaire, à l'inverse est peu connu. On sait qu'il est involontaire, continu, inconscient et non maîtrisable. Il est modulé dans les profondeurs du cerveau limbique (essentiellement l'hypothalamus) ⁽¹⁶⁾, relayé par la moelle puis les nerfs jusqu'à la plaque motrice. C'est là qu'on perd sa trace : pas de mouvement, pas de dépolarisation membranaire, pas de suivi EMG. Certains auteurs parlent d'activité « anélectrique » du muscle ⁽¹⁷⁾. On touche ici du doigt l'un des paradoxes les plus pittoresques de la science contemporaine : l'orthostatisme qui a conféré à l'être humain sa situation hégémonique sur la planète est le fruit du tonus (et non de la contractilité), lequel est parfaitement méconnu. On a marché sur la lune, mais on ne sait pas comment on tient debout sur terre.

Concernant l'origine des dysmorphies, chacun réalise bien que, même avec la plus remarquable volonté ou le meilleur coaching, il est impossible, à coup de contractions, de simuler une scoliose, un pectus excavatum ou un hallux valgus.

Si l'activité contractile volontaire ne peut reproduire une dysmorphie, elle n'est pas non plus en mesure de la réduire.

La contractilité est indispensable au maintien de l'équilibre durant le déplacement et à la mobilité en général. Mais comme le montrent des travaux déjà anciens, elle n'est pas en charge de la statique humaine ⁽¹⁸⁾ (fig. 4). En effet, en position debout spontanée, et en l'absence de mouvement, aucune contraction dans les muscles impliqués dans la statique n'est décelée. Solliciter la contractilité pour corriger les déviations de l'orthostatisme, c'est faire un « hors sujet ».

Dès lors, on comprend mieux l'absence de résultats des incassantes et dérisoires tentatives de réduction de l'hypercyphose thoracique par renforcement des paravertébraux.

Plus généralement, ce sont les échecs répétés, en dépit de la bonne volonté des patients et du professionnalisme des praticiens, qui incitent à reconsidérer l'hypothèse pathogénique attribuée aux déformations acquises. La remise en cause de cette hypothèse (faiblesse musculaire) périmé le

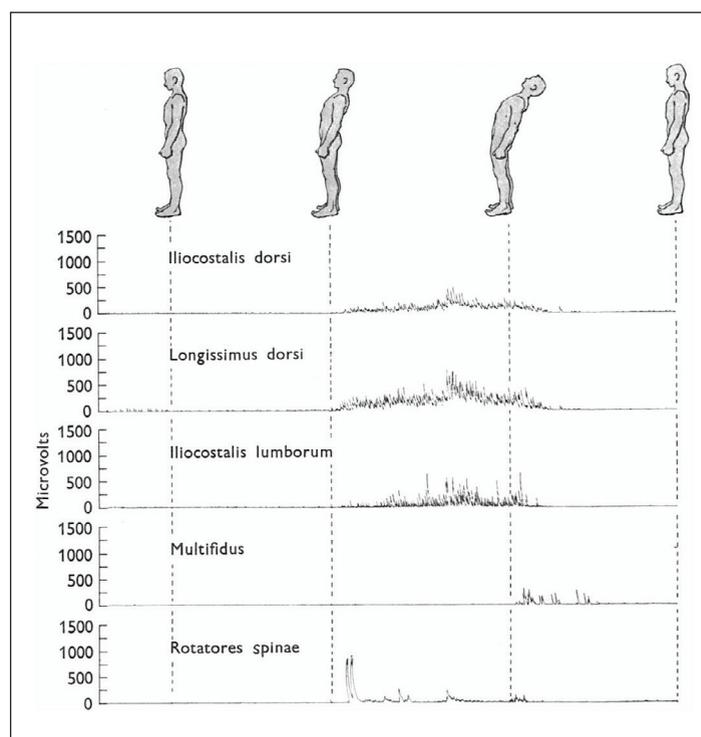
principe thérapeutique (renforcement musculaire) ainsi que l'outil (musculations ciblées).

Le paradigme neurogène

Si le cortex n'est pas en cause (contractilité), il faut envisager que les dysmorphies puissent trouver leur origine dans des désordres du tonus postural.

Il s'agit là d'une hypothèse pathogénique alternative (non dominante à ce jour) qui engendre un nouveau paradigme (modèle thérapeutique). Le tonus ne peut être exploré cliniquement (passivité, élasticité, tonicité) que dans un contexte de lésions du système nerveux central. Il se caractérise par sa constance. C'est en exerçant des tensions continues 24/365 que le tonus confère à l'être humain sa forme, sa morphologie. Mais lorsqu'il dysfonctionne, ce sont les tensions anormales qu'il exerce sur les structures ostéo-articulaires qui vont générer les dysmorphies. Ceci explique qu'elles soient permanentes (constance du tonus), instantanément irréductibles (puissance du muscle) et inimitables (origine subcorticale) ⁽¹⁹⁾.

Intégrer l'hypothèse du contexte neurogène dans l'étiologie des dysmorphies permet de ne pas se tromper d'ennemi lorsque l'on cherche à les réduire. Le cortex et la contractilité n'étant pas en cause, il faut chercher à atteindre et à normaliser les centres responsables du tonus postural ⁽²⁰⁾. La localisation subcorticale de ces centres rend inopérante toute stratégie thérapeutique volitionnelle directe. Seul un outil thérapeutique procédant d'un mode d'action inductif est susceptible de les impacter indirectement. La stratégie inductive, qui évoque irrésistiblement les bandes du billard, sera développée dans le quatrième volet de cette étude.



> Figure 4 : la contractilité musculaire n'est pas en charge de la statique humaine. Comme le montraient dès les années 1962 les travaux de Morris et al. ⁽¹⁹⁾, la position debout immobile (orthostatisme) ne sollicite pas la contractilité des muscles paravertébraux.

Conclusion

L'étude de la morphologie est un préalable à toute tentative non invasive de réduction de ses déviances. Compte tenu de l'importance des répercussions fonctionnelles des dysmorphies sur l'appareil locomoteur, il ne peut être légitime de s'exonérer de la démarche préventive qui consiste à tenter de les réduire.

Dans le paradigme neurogène, les déformations acquises cryptogéniques sont consécutives à des dérèglements du tonus postural. Non mesurable de manière instrumentale, celui-ci est cliniquement évaluable de manière indirecte et non invasive, via l'identification des dysmorphies.

Si la contractilité est bien connue et exploitée par tous (physiothérapeutes, coachs, entraîneurs sportifs...), il n'en est pas de même du tonus qui reste très mystérieux et auquel le paradigme neurogène attribue une place centrale dans les troubles de la statique.

Seules les voies d'abord inductives semblent en mesure de normaliser le tonus et de restaurer la morphologie. Elles représentent donc un espoir pour bien des patients et une ouverture pour la physiothérapie de demain.

Implications pour la pratique

- Compte tenu de l'importance des répercussions fonctionnelles des dysmorphies, les physiothérapeutes doivent devenir les acteurs principaux de la démarche préventive qui consiste à les réduire.
- L'activité contractile volontaire ne peut réduire durablement les déformations acquises, pas plus qu'elle n'est capable de les reproduire expérimentalement.
- Parce que les zones cérébrales responsables de ces désordres sont inaccessibles à la volonté, il est nécessaire de faire appel à des stratégies dites inductives qui permettent d'atteindre par ricochets les centres du tonus.
- L'objet de la Physiothérapie Inductive est de développer ces stratégies et d'en mesurer l'effet thérapeutique.

Contact

Michaël Nisand
Institut de Reconstruction Posturale®
14, rue Wimpheling
F-67000 Strasbourg, France
Tél. 0033388606774

m.nisand@free.fr

Références

1. Lardry JM, Raupp JC, Damas P. Étude morphologique de la région lombale. *Kinésithér Rev* 2007;68-69:63-7
2. Olivier G. Types morphologiques et constitutionnels. In *Morphologie et types humains*. Ed. Vigot Frères. Paris. 1961; 136-63
3. Kelly RE Jr. Pectus excavatum: historical background, clinical picture, preoperative evaluation and criteria for operation. *Semin Pediatr Surg*. 2008; 17(3): 181-93
4. Destieux C. Plaidoyer pour une physiothérapie limbique. Partie II : application clinique. *Mains Libres n° 1*. 2014. www.mainslibres.ch. P. 29-36
5. American Physical Therapy Association: Guide to Physical Therapists practice. Second Edition. *Physical Therapy* 2001;81:9-744
6. Abel MF, Blanco JS. Scoliosis: Classification and Treatment. In: *Knowledge Update. Pediatrics 3*, ed. American Academy of Orthopaedic Surgeons. *Orthopaedic*. 2006; Chapter 28: p. 343-53
7. Haute Autorité de Santé. Scoliose structurale évolutive (dont l'angle est égal ou supérieur à 25°) jusqu'à maturation rachidienne. Service des affections de longue durée et accords conventionnels. www.has-sante.fr 2008; 9.
8. Guillaumat M. Les scolioses à l'âge adulte. In *Scoliose Idiopathique*. Bernard J, Kohler R Sauramps Médical, Montpellier, 1997:149
9. Elstein AS, Kagan N, Shulman LS and al. Methods and theory in the study of medical inquiry. *J Med Educ*. 1972 ;47(2):85-92
10. Nendaz M, Charlin B, Leblanc V and al. Clinical reasoning: from research findings to applications for teaching. *Pédagogie Médicale*. 2005; 6: 235-254
11. Dastugue J. Normal, anormal, pathologique... Un problème pour l'anthropologiste In: *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris, XIII^e Série, tome 9 fascicule 3*, 1982. pp. 191-199
12. Nisand M. *Méthode Mézières*. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-085-A-10, 2010
13. Nisand M. *La méthode Mézières. Un concept révolutionnaire*. 4e édition. Ed J. Lyon. Paris, 2008, 2013
14. Sharma L, Song J, Dunlop D, and al. Varus and valgus alignment and incident and progressive knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2010;69:1940-5
15. Kuriki HE, Micolis de Azevedo F, Ota Takahashi LS and al. The Relationship Between Electromyography and Muscle Force, *EMG Methods for Evaluating Muscle and Nerve Function*, Mr. Mark Schwartz (Ed.). 2012. ISBN: 978-953- 307-793-2
16. Khrolenko DE. Hierarchy of nervous system structures in regulating muscle tone. *Zh Nevropatol Psikhiatr Im S S Korsakova*.1977;77(6):826-32.
17. Joseph J. *Man's Posture. Electromyographic Studies*. Thomas, Springfield, IL ;1960.
18. Morris JM, Benner G, Lucas DB. An electromyographic study of the intrinsic muscles of the back in man. *J. Anat., Lond.* (1962), 96, 4, pp. 509-520
19. Nisand Michaël. Plaidoyer pour une physiothérapie limbique. Partie I: notions conceptuelles. *Mains Libres n° 8*. 2013. www.mainslibres.ch. P. 301-10
20. Nisand M, Callens C, Noblet V, Gaudreault N, Vautravers P, Isner-Horbeti M-E, Namer I-J. Changes in brain activation patterns after physiotherapy program: a preliminary randomized controlled trial study after Postural Reconstruction® and stretching programs. *Médecine Nucléaire* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mednuc.2015.09.004> « à paraître »