

INSPECTION

Document préparé par

*madame Dominique Gilbert, physiothérapeute
et
le Dr Pierre R. Dupuis, chirurgien orthopédique*

L'examen clinique du rachis lombo-sacré commence toujours par une inspection, qui inclut deux volets :

- **le premier volet**, *l'observation extracontextuelle*, permet au clinicien d'en apprendre un peu plus à propos du patient qu'il doit examiner. Elle peut se faire avant de commencer l'évaluation ou parfois après cette évaluation, par exemple lorsqu'une filature est produite;
- **le second volet**, *l'observation physique corporelle*, permet à l'examineur de détecter les déformations apparentes, suggestives d'anomalies sous-jacentes. Ces anomalies peuvent être ou non en relation avec la maladie ou la pathologie évaluée.

L'inspection constitue un exercice purement subjectif. L'expérience de l'examineur favorise la cueillette d'informations pertinentes pour poser un diagnostic différentiel. Par ailleurs, la revue de 15 études sur l'observation ou l'inspection montre des résultats allant de peu fiables à modérément fiables lorsque l'alignement postural et les anomalies du mouvement sont étudiés par plusieurs examineurs (May et al., 2006). Ainsi, les résultats de l'inspection servent seulement à consolider l'opinion diagnostique.

Lors de l'inspection, seuls les signes cliniques susceptibles d'être associés à une symptomatologie lombaire sont décrits, que cette symptomatologie soit d'origine musculo-squelettique ou non.

Le clinicien commence à vérifier l'hypothèse diagnostique formulée pendant l'anamnèse et classe la condition dans une des trois catégories de pathologies douloureuses proposées par les guides de pratique : lombalgie non spécifique,

radiculopathie ou trouble sérieux, signe d'une pathologie sous-jacente souvent grave et qui doit être rapidement investiguée. La modulation de la présentation douloureuse par des facteurs psychosociaux ou contextuels doit également être considérée.

Observation extracontextuelle

Cette observation débute dès l'arrivée même du patient, dans la salle d'attente du cabinet. Elle continue lorsqu'il se rend à la salle d'examen, se poursuit pendant l'anamnèse et l'examen physique et se termine au départ du patient. Elle comprend les éléments suivants :

1. **La posture** du patient est souvent très révélatrice. Il est important de relever les signes antalgiques d'inconfort ou d'impatience, généralement présents chez les individus souffrants. Les réajustements posturaux et les transitions positionnelles sont indicatifs. On note la vitesse des changements, leur aisance, le contournement ergonomique et le comportement algique (*pain behaviour*). L'examineur doit distinguer les comportements antalgiques des comportements algiques¹. Les discordances entre les comportements affichés pendant l'évaluation formelle (dans la salle d'examen, par exemple) et ceux effectués en situation non formelle d'évaluation (dans la salle d'attente, par exemple) doivent non seulement être notés, mais font partie intégrante de l'analyse au cours de laquelle le clinicien évalue la valeur probante de son diagnostic.
2. **L'attitude** du patient peut aider à comprendre son comportement pendant l'évaluation ou les résultats obtenus. La méfiance, l'agressivité, la confiance, la collaboration, la dépendance, l'arrogance, l'anxiété, la peur de se faire mal ou la « belle indifférence » doivent être remarquées.

¹ Un comportement antalgique représente tout changement de position ou ajustement qui a pour but de réduire la douleur ressentie par la personne (balancer la mise en charge alternativement sur les membres inférieurs, par exemple). Un comportement algique (faire une grimace ou émettre des sons) est utilisé dans le but de communiquer sa douleur à autrui sans que ce comportement puisse avoir un effet sur le niveau de douleur ressentie par l'individu.

L'évaluation extracontextuelle n'aide pas à la détection de la pathologie. Elle permet plutôt au clinicien de déceler si les résultats des tests cliniques sont altérés par des effets médicamenteux et/ou des facteurs psychosociaux. Cette conclusion est apparente lorsque des discordances inexplicables par la physiopathologie sont observées entre les différentes composantes de l'examen physique.

Observation physique corporelle

L'observation physique se fait sur un patient en sous-vêtements. Lorsque le patient porte une jaquette d'examen, l'examineur doit pouvoir observer à la fois le rachis, le bassin et les membres inférieurs pour faire une inspection adéquate.

L'examen débute en position debout, en appui bipodal. L'examineur s'attarde aux 10 points qui suivent.

1. Morphologie corporelle

La morphologie du patient témoigne de sa condition physique en général, de l'importance ou non de la musculature posturale stabilisatrice, de l'alignement postural et de la présence d'embonpoint. Ces facteurs peuvent aider à comprendre le contexte de l'apparition de la symptomatologie lombaire.

- **Le type I (mésomorphe)** est un type physique marqué par un développement musculaire plus grand que la moyenne. Le mésomorphe a une tête plutôt carrée, le thorax et les épaules sont très musclés, comme le sont les bras et les jambes. La graisse corporelle est minimale. Sa musculature se développe facilement.

- **Le type II (ectomorphe)** est un type physique tendant vers la linéarité. L'ectomorphe a un visage mince avec un front haut et un menton plutôt fuyant. Le thorax et l'abdomen sont minces. Les bras et les jambes sont plutôt longs et maigres. Il a peu de tissus adipeux et ses muscles sont fins.

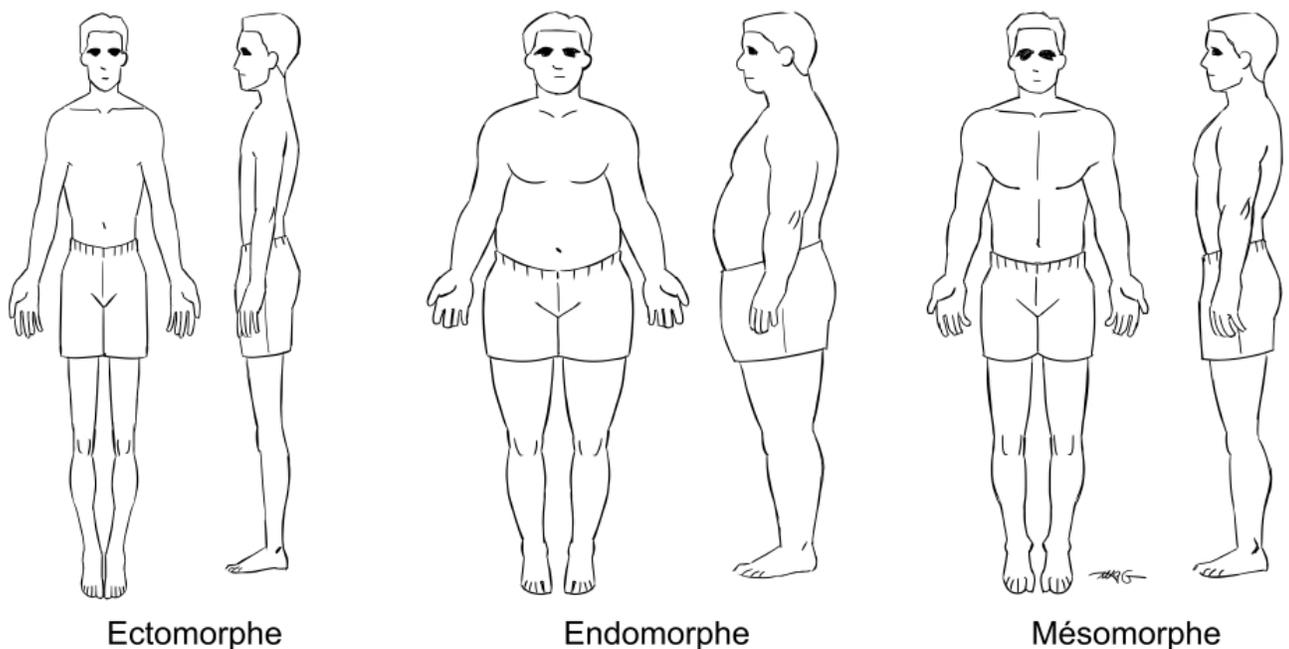
- **Le type III (endomorphe)** est un type physique qui tend vers la rondeur.

L'endomorphe a un corps globuleux. Il a une tête ronde, un abdomen rond, des bras et

des jambes plutôt courts et adipeux. Les poignets et les chevilles demeurent assez fins. Dans des conditions normales, l'individu endomorphique a plus de tissus adipeux que les autres types.

L'illustration I est une représentation de ces types morphologiques.

Illustration I - Morphologie corporelle (© Mathieu Gagnon)



La taille et le poids de la personne doivent être mesurés et pris en note par l'examineur. Ils peuvent expliquer la posture adoptée par le patient, telle la posture voûtée d'un individu de grande taille. Ils permettent également de déceler une perte de poids subite, telle qu'on peut la retrouver en présence de certaines maladies graves.

L'index de la masse corporelle (IMC) (kg/m^2) se calcule par la division de la masse (en kilogrammes) par la taille (en mètres), au carré. Des calculateurs sont également utilisés. On peut en trouver sur Internet.

Le tableau II fournit l'interprétation courante de l'index de masse corporelle, selon le site de la Chaire de recherche sur l'obésité du centre de recherche de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec.

Tableau 1 - Index de masse corporelle (IMC)

IMC	Interprétation de l'IMC
18 à 25	Poids santé
25 à 30	Embonpoint
30 à 34	Obésité de classe I
35 à 40	Obésité de classe II
Plus de 40	Obésité morbide ou de classe III

Plusieurs études se penchent sur la relation entre l'obésité et les lombalgies. Les résultats sont controversés; cependant, les chercheurs s'accordent à reconnaître qu'un IMC ≥ 40 marque un risque plus élevé de lombalgies (Samartzis *et al.*, 2011), (Shiri *et al.*, 2010), (Heuch *et al.*, 2010), (Leboeuf-Yde *et al.*, 1999).

2. L'alignement dorso-lombaire dans le plan sagittal et le plan coronal

L'examineur recherche la présence d'une scoliose, d'une cyphose non physiologique (mousse ou angulaire) ou d'une lordose non physiologique. Ces courbes sont mesurées à l'aide d'un fil-à-plomb tendu de la vertèbre C7 au pli fessier.

Une **lordose** lombaire présentant une déviation de **3 à 4 cm** au niveau L3 est considérée dans les limites de la normale. Selon les études, la corrélation de l'appréciation inter-examineur des courbures physiologiques est variable (k de 0,2 à 0,7) et indique que les examinateurs sont incapables de mesurer cette caractéristique de manière constante entre eux (May *et al.*, 2006). Étant donné l'absence de fiabilité de cette mesure entre les examinateurs, l'absence de corrélation entre l'hyperlordose

lombaire et les symptômes douloureux n'est pas surprenante (Nakipoğlu *et al.*, 2008) (Evcik et Yücel, 2003).

La **scoliose** est une déviation de la colonne vertébrale qui se produit dans trois plans : frontal (*inclinaison*), sagittal (*inversion des courbures*) et transverse (*rotation des vertèbres*). Elle a des origines diverses : génétiques, neurologiques, biomécaniques ou environnementales. Contrairement à l'attitude scoliotique, la scoliose est une déformation non réductible pouvant être due à une inégalité des membres inférieurs, par exemple. La scoliose se mesure par la déviation latérale depuis le fil de plomb, dans le plan sagittal. La mesure radiographique est plus fiable. L'examineur doit déterminer s'il s'agit d'une scoliose antalgique, posturale ou structurale.

Les études montrent l'absence de relation directe entre la scoliose et les douleurs lombaires. Cependant, une scoliose de développement en lombaire égale ou supérieure à 45 degrés sur le cliché radiologique est associée à un risque plus élevé de douleurs lombaires (Kostuik et Bentivoglio, 1981).

3. La mobilité articulaire

L'hypermobilité peut être observée et mesurée, entre autres, selon les critères de Brighton (Grahame *et al.*, 2000). Le résultat maximal de Brighton est de 9. Un résultat de plus de 4/9 représente une hyperlaxité ligamentaire généralisée et non pas limitée au rachis lombaire. La fiabilité inter-examineur de ce test est bonne (ICC = 0,79). Dix autres mesures d'hypermobilité sont décrites dans la littérature scientifique (Alqarni *et al.*, 2011). Aucune de ces mesures ne démontre une relation probante entre la laxité ligamentaire, l'hypermobilité, l'hypomobilité et les douleurs lombaires (Abbott *et al.*, 2005), (Fritz *et al.*, 2005), (Hicks *et al.*, 2003), (Malmivaara *et al.*, 1993).

Le tableau suivant présente les critères de Brighton et les résultats de Beighton associés.

Tableau 2 – Critères de Brighton

Critères de Brighton	Résultats de Beighton
Recurvatum des genoux (1 point par membre inférieur)	/2
Poser les mains à plat au sol, genoux en extension	/1
Pouce parallèle à l'avant-bras (1 point par membre supérieur)	/2
Hyperextension des métacarpo-phalangiennes (1 point par membre supérieur)	/2
Recurvatum des coudes > 15° (1 point par membre supérieur)	/2
Total	/9

La prévalence de la symptomatologie lombaire est la même chez la population générale et chez les patients souffrant du syndrome de Marfan, une maladie génétique affectant le tissu conjonctif, qui cause des déformations squelettiques et une hypermobilité segmentaire. La symptomatologie douloureuse n'est donc pas attribuée à l'hypermobilité articulaire dans cette étude (Malmivaara *et al.*, 1993). Il en est de même dans la littérature scientifique au sujet de la symptomatologie lombaire. Elle ne peut être véritablement expliquée par l'hypermobilité ou l'hypomobilité (Rubinstein *et al.*, 2008), (Maher & Adams, 1994). La littérature scientifique suggère que l'appréciation de la mobilité segmentaire soit combinée avec d'autres tests de l'examen physique lombaire pour améliorer la validité diagnostique (Fritz *et al.*, 2005).

L'importance de la détection de la mobilité articulaire au niveau lombaire s'impose au moment du choix du traitement. Des recherches indiquent de meilleurs résultats thérapeutiques avec la manipulation chez les patients démontrant une **hypomobilité** segmentaire (23 %), lorsque comparé à la population contrôle (5,1 %). En revanche, un programme d'exercices de renforcement est préférable chez les patients

démontrant une **hypermobilité** segmentaire (36 %), lorsque comparé à la population contrôle (10 %) (Fritz *et al.*, 2005). Selon les données probantes, l'évaluation de la mobilité représente une appréciation subjective de l'examineur de fiabilité restreinte et les critères d'évaluation sont hétérogènes d'une étude à l'autre (Rubinstein *et al.*, 2008).

4. Inégalité des membres inférieurs

Une inégalité des membres inférieurs (IMI) est appréciée approximativement par la mesure spino-malléolaire (mesure anatomique) ou la mesure ombilico-malléolaire (mesure fonctionnelle), à l'aide du galon à mesurer. Les méthodes indirectes de mesure, telle la palpation des crêtes iliaques ($k = 0$), ne sont pas fiables (Koppenhaver et Cleland, 2011). Les mesures radiologiques demeurent les plus précises (Brady *et al.*, 2003).

La relation entre les inégalités des membres inférieurs, les boiteries et les lombalgies demeure controversée. Certains constatent une relation (Gofton, 1985), (Biering-Sørensen, 1984) (Friberg, 1983), (Giles et Taylor, 1981); d'autres pas (John W Frymoyer, 1997), (McCaw et Bates, 1991), (Soukka *et al.*, 1991) (Hoikka *et al.*, 1989), (Rothenberg, 1988).

Pour être associée à une lombalgie, l'IMI doit être significative (c.-à-d. être au moins supérieure à 5 mm) et entraîner une obliquité pelvienne ou un mauvais alignement sacro-iliaque (Friberg, 1983), (Gurney, 2002). Dans une telle présentation clinique, on trouve fréquemment une scoliose fonctionnelle ou posturale secondaire, qui sera concave du côté du membre inférieur le plus long. La personne « risque » de développer une discopathie à long terme du côté du membre le plus court. La correction de l'inégalité avec une orthèse plantaire procure un soulagement de la symptomatologie chez un jeune patient dont l'inégalité des membres est la cause de la symptomatologie. Chez le patient plus âgé, la symptomatologie peut perdurer malgré la correction. L'ampleur et la rapidité de la correction avec l'orthèse varient selon les auteurs (Golightly *et al.*, 2007), (Brady *et al.*, 2003), (Gurney, 2002).

Pour que des changements dégénératifs au rachis lombaire s'installent, il faut que :

- la boiterie qui résulte d'une IMI soit assez sévère pour causer une altération significative de la mécanique lombo-sacrée;
- le sujet marche avec cette altération mécanique pendant une période significative de la journée;
- la boiterie ait causé une altération biomécanique pendant une période prolongée pour produire des changements dégénératifs au niveau lombaire.

5. Le rythme lombo-pelvien

Lors de la flexion avant, un mouvement combiné de la colonne lombaire et du bassin se produit. Le mouvement est initié à partir de la tête et du tronc supérieur. Le bassin s'incline alors vers l'arrière (bascule postérieure du bassin) pour garder le centre de gravité sur la base de soutien et maintenir l'équilibre.

Pendant les 45 premiers degrés de flexion vers l'avant, les muscles extenseurs de la colonne vertébrale se relâchent progressivement et maintiennent l'équilibre du corps. Les ligaments postérieurs et les capsules des facettes se tendent pour assurer la stabilité des articulations intervertébrales. Puis, les muscles se détendent. Il s'agit du renversement de la lordose lombaire (Malanga et Nadler, 2005).

Quand le mouvement a atteint le point où tous les segments vertébraux sont arrivés au bout de leur course (40 à 60 degrés, selon Magee, 2008), les segments vertébraux sont stabilisés par les ligaments postérieurs et les capsules facettaires. Le bassin entame alors une rotation vers l'avant (bascule antérieure du bassin). Les muscles fessiers et les ischio-jambiers contrôlent cette partie du mouvement. Le bassin continue de faire la rotation vers l'avant, jusqu'à ce que la musculature des extenseurs des hanches soit à sa longueur maximale.

L'arc final du mouvement dépend de la flexibilité des extenseurs du dos, des fascias, des aponévroses et des muscles extenseurs des hanches.

Pour revenir à la position debout, les muscles extenseurs des hanches engendrent une bascule arrière du bassin, puis les muscles extenseurs du dos contrôlent l'extension de la colonne vertébrale.

La persistance d'une lordose pendant le mouvement de flexion avant est censée dénoter une rétraction des muscles para-vertébraux (spasme ou « guarding ») et/ou une rétraction des ischio-jambiers.

Les études scientifiques ne soutiennent pas la présence d'une relation claire entre l'altération du rythme lombo-pelvien et la lombalgie, puisque plusieurs variables affectent les résultats² (Carlsson et Rasmussen-Barr, 2013; Mayer *et al.*, 1997).

Néanmoins, des études biomécaniques suggèrent qu'une meilleure flexibilité de la musculature du bassin et des ischio-jambiers entraîne une diminution du stress sur les articulations lombaires et donc de la symptomatologie lombaire (Hasebe *et al.*, 2013).

6. Démarche

La démarche du patient en situation formelle d'évaluation devrait normalement être la même que celle observée à l'étape extracontextuelle. Les discordances entre les deux patrons de marche, si elles sont présentes, doivent être notées, puisqu'elles sont révélatrices de la présence de facteurs autres que ceux qui sont purement musculo-squelettiques pour expliquer la présentation clinique.

En présence d'une atteinte radiculaire avec faiblesse musculaire, la démarche est altérée. Pour mener à un diagnostic valide, la faiblesse musculaire doit être également trouvée à l'examen physique et doit concorder avec le patron de marche modifié. La démarche peut aussi être changée par un comportement antalgique, en l'absence de compression radiculaire. Des signes cliniques compatibles avec ce comportement sont généralement observés pendant l'examen physique. Par ailleurs, la modification

² Méthodologie variée, mobilité de plusieurs articulations pendant le mouvement, expérience variée des évaluateurs, nombre varié d'évaluateurs dans les études, patients avec différentes pathologies lombaires, par exemple.

de la démarche peut s'expliquer par des pathologies autres que celles qui sont d'ordre musculo-squelettique ou lombaire. L'examineur doit interpréter les changements de démarche et trouver les signes cliniques convergents pour former un diagnostic valide.

La démarche normale se fait avec un rythme de transfert régulier d'un membre inférieur à l'autre et s'accompagne d'un mouvement de balancier controlatéral des membres supérieurs. L'enjambée est proportionnelle à la taille et à la longueur des membres inférieurs. Cette appréciation du patron de marche est subjective.

Le tableau IV présente les types de boiterie et certaines de leur origine.

Tableau 3 - Types de boiteries

Boiterie antalgique	Utilisée pour éviter la symptomatologie douloureuse
Boiterie algique	Utilisée pour démontrer la symptomatologie douloureuse
Boiterie due à une inégalité du membre inférieur	Causée par la différence de longueur entre les deux membres inférieurs
Boiterie due à l'ankylose d'articulations des membres inférieurs	Utilisée pour palier à la perte de mobilité des articulations
Boiterie paralytique ou parétique	Telle la boiterie de Trendelenburg due à une faiblesse des abducteurs de la hanche ou à une atteinte de L5
Boiterie de salutation	Indiquant une atteinte du quadriceps et de L3 et L4
Boiterie dite de <i>steppage</i>	Indiquant une faiblesse du jambier antérieure et des extenseurs des orteils (L4 et/ou L5)
Boiterie en calcanéum	Accompagnant une paralysie du triceps sural (S1)
Boiterie d'épaule de Duchenne de Boulogne	Une boiterie antalgique en raison de pathologies de la hanche ou du genou
Boiterie fonctionnelle	Comme celles retrouvées en présence d'arthrodèse de hanche/genou/cheville

7. Mobilisation

Certains mouvements effectués pendant l'examen physique permettent de confirmer ou d'infirmer les signes cliniques présents à l'examen neurologique ou à l'évaluation de la mobilité.

En voici quelques exemples :

Manœuvre d'accroupissement : elle n'est pas limitée, même si elle est douloureuse ou inconfortable, en présence d'atteinte musculo-squelettique au rachis dorso-lombaire ou sacro-iliaque. Le patient peut avoir de la difficulté à se relever de cette position en présence d'une atteinte radiculaire, mais l'accroupissement est de pleine amplitude. Lorsque le mouvement est limité, l'examineur conclut à une pathologie articulaire au membre inférieur ou à un comportement algique.

Levée répétée sur la pointe du pied lors de la mise en charge unipodale : elle est utilisée pour détecter une atteinte de L5-S1. Le résultat du test est significatif lorsque le patient est incapable de reproduire le même nombre de levées effectuées du côté non atteint (S1) sur le membre plus faible (habituellement 10 répétitions ou pendant 5 secondes) (Magee, 2008). Par ailleurs, certains auteurs indiquent que le groupe musculaire peut effectuer normalement plus de 25 répétitions du mouvement (Lunsford et Perry, 1995). Des signes de faiblesse musculaire congruents sont également observés à l'examen physique, telle une boiterie en calcanéum.

Marche sur les talons et sur la pointe des pieds : elle est utilisée pour confirmer une atteinte de L4-L5 (marche sur les talons) ou une atteinte de L5-S1 (marche sur la pointe des pieds) (Rainville et Lopez, 2013). Une pathologie musculaire peut imiter ce signe neurologique. Le clinicien doit donc discerner si les résultats anormaux sont dus à une atteinte radiculaire ou centrale ou à une pathologie musculaire.

Ces éléments sémiologiques sont des éléments classiques de l'examen neurologique de base.

8. Amyotrophie

L'amyotrophie est souvent un signe clinique d'atteinte neurologique. Elle représente une atrophie (ou diminution du volume) de muscles striés sous contrôle volontaire, habituellement causée par une dénervation. Une immobilisation prolongée, une compression radiculaire ou certaines maladies neurologiques peuvent occasionner une amyotrophie.

Les amyotrophies en lien avec des pathologies musculo-squelettiques lombaires visent les régions suivantes :

- **Fessier** : L5 (moyen fessier) et S1 (grand fessier). La fiabilité inter-examineur est de -0,02, soit peu fiable (McCombe *et al.*, 1989);
- **Cuisse** : L3-L4 (quadriceps) et ischio-jambiers (L5-S1). La fiabilité inter-examineur est de 0,05 à 0,06, soit peu fiable (McCombe *et al.*, 1989);
- **Mollet** : L5-S1 (triceps sural) et L4-L5 (loge antérieure) (**sensibilité** de 0,15 à 0,38; **spécificité** de 0,50 à 0,68, soit peu utile pour clarifier la pathologie) (Van der Windt *et al.*, 2011). La fiabilité (k) est de -0,08 à 0,80, soit des résultats hétérogènes (McCombe *et al.*, 1989).

L'amyotrophie du mollet et de la cuisse se mesure à l'aide d'un galon à mesurer sur la circonférence du membre. La mesure est ensuite comparée à la même région du membre inférieur opposé (Cook, 2008). Une atrophie de plus de 1 cm (avec une marge d'erreur de +/-1 cm) est considérée comme étant significative. Ce signe est habituellement confirmé à l'examen neurologique ou musculaire.

9. Signes circulatoires

La présence de signes circulatoires positifs à l'examen physique lombaire peut évoquer une pathologie non musculo-squelettique et possiblement un trouble grave.

Signes artériels

- Pulsation abdominale (risque d'anévrisme; la lombalgie représente parfois un des signes précoces de dissection de l'aorte ou d'anévrisme de l'aorte abdominale)
- Pulsation fémorale
- Pulsation poplitée
- Pulsation tibiale postérieure
- Pulsation pédieuse
- Souffle abdominal, fémoral ou poplité

Signes veineux

- Varices
- Œdème à godet
- Atrophie blanche de Milian (insuffisance veineuse chronique)
- Eczéma variqueux
- Ulcère variqueux

10. Anomalies de la peau

Les anomalies cutanées révèlent parfois la présence de pathologies autres que musculo-squelettiques au niveau lombaire.

- Cicatrices : adhérences cicatricielles, changements anatomiques
- Psoriasis : arthrite psoriasique
- Taches café au lait : neurofibromatose
- Neurofibromes
- Barbe-de-bouc (Faun's beard) : signe de spina bifida

Conclusion

L'inspection est la première étape de l'examen physique lombaire. Ainsi débute le triage diagnostique. Le clinicien cherche des signes d'un problème musculaire, d'un changement dégénératif lombaire, d'une hernie discale, d'une sténose spinale, d'une anomalie posturale ou d'une maladie systémique. Les observations, quoiqu'elles soient non fiables selon la littérature scientifique, ébauchent un portrait diagnostique.

Bibliographie

- Been, E. et Kalichman, L. (2014). Lumbar lordosis. *The Spine Journal*, 14(1), 87–97. doi:10.1016/j.spinee.2013.07.464
- Biering-Sørensen, F. (1984). Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine*, 9(2), 106–119.
- Brady, R. J., Dean, J. B., Skinner, T. M., Gross, M. T. (2003). Limb Length Inequality: Clinical implications for assessment and intervention. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, vol 33, number 5, 221-237.
- Evcik, D. et Yücel, A. (2003). Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *Rheumatology International*, 23(4), 163–165. doi:10.1007/s00296-002-0268-x
- Friberg, O. (1983). Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality. *Spine*, 8(6), 643–651.
- Fritz, J. M., Whitman, J. M. et Childs, J. D. (2005). Lumbar Spine Segmental Mobility Assessment: An Examination of Validity for Determining Intervention Strategies in Patients With Low Back Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(9), 1745–1752. doi:10.1016/j.apmr.2005.03.028
- Frymoyer, J. W., Ducker T. B. eds. (1991); *The Adult Spine: Principles and Practice*. New York: Raven Press.
- Giles, L. G. et Taylor, J. R. (1981). Low-back pain associated with leg length inequality. *Spine*, 6(5), 510–521.
- Gofton, J. P. (1985). Persistent low back pain and leg length disparity. *The Journal of Rheumatology*, 12(4), 747–750.
- Golightly, Y. M., Tate, J. J., Burns C. B. et Gross, M. T. (2007). “Changes in Pain and Disability Secondary to Shoe Lift Intervention in Subjects With Limb Length Inequality and Chronic Low Back Pain: A Preliminary Report.” *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(7), 380–88. doi:10.2519/jospt.2007.2429.
- Grahame, R., Bird, H. A. et Child, A. (2000). The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). *The Journal of Rheumatology*, 27(7), 1777–1779.
- Gurney, B. (2002). Leg length discrepancy review. *Gait and Posture*, 15(2) 195-206.
- Heuch, I., Hagen, K., Heuch, I., Nygaard, O. et Zwart, J.-A. (2010). The Impact of Body Mass Index on the Prevalence of Low Back Pain: The HUNT Study. *Spine*, 35(7), 764–768. doi:10.1097/BRS.0b013e3181ba1531

Hoikka, V., Ylikoski, M. et Tallroth, K. (1989). Leg-length inequality has poor correlation with lumbar scoliosis. A radiological study of 100 patients with chronic low-back pain. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 108(3), 173–175.

Hoppenfeld, S. (1976). *Physical examination of the spine and extremities*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Kostuik, J. P. et Bentivoglio, J. (1981). The incidence of low-back pain in adult scoliosis. *Spine*, 6(3), 268–273.

Leboeuf-Yde, C. D., Kyvik, K. O. et Bruun, N. H. (1999). Low Back Pain and Lifestyle. Part II-Obesity: Information From a Population-based Sample of 29,424 Twin Subjects. [Miscellaneous Article]. *Spine*, 24(8), 779–784.

Lunsford, B. R. et Perry, J. (1995). "The Standing Heel-Rise Test for Ankle Plantar Flexion: Criterion for Normal." *Physical Therapy*, 75(8), 694–98.

Magee, D. J. (2008). *Orthopedic physical assessment (5th ed.)*. StLouis, Mo: Saunders Elsevier.

Malanga, G. A. et Nadler S. (2005). *Musculoskeletal Physical Examination: An Evidence-Based Approach*, 1e. Har/Dvdr edition. Philadelphia, Pa: Hanley & Belfus.

Malmivaara, A., Laitinen, M. L., Savolainen, A., Tallroth, K., Zitting, A. et Kaitila, I. (1993). Lumbar spine mobility in Marfan syndrome. A clinical and radiological study. *European Spine Journal: Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 2(4), 230–234.

McCaw, S. T. et Bates, B. T. (1991). Biomechanical implications of mild leg length inequality. *British Journal of Sports Medicine*, 25(1), 10–13.

Nakipoğlu, G. F., Karagöz, A. et Ozgirgin, N. (2008). The biomechanics of the lumbosacral region in acute and chronic low back pain patients. *Pain Physician*, 11(4), 505–511.

Paquet, N., (1989) Étude comparative du rythme lombo-pelvien et de l'activation musculaire lors de mouvements sagittaux du tronc de sujets normaux et de patients lombalgiques, *Thèse (M.Sc.) Université Laval*.

Rothenberg, R. J. (1988). Rheumatic disease aspects of leg length inequality. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 17(3), 196–205.

Samartzis, D., Karppinen, J., Mok, F., Fong, D. Y. T., Luk, K. D. K. et Cheung, K. M. C. (2011). A Population-Based Study of Juvenile Disc Degeneration and Its Association

with Overweight and Obesity, Low Back Pain, and Diminished Functional Status. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 93(7), 662–670. doi:10.2106/JBJS.I.01568

Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P., Solovieva, S. et Viikari-Juntura, E. (2010). The Association Between Obesity and Low Back Pain: A Meta-Analysis. *American Journal of Epidemiology*, 171(2), 135–154. doi:10.1093/aje/kwp356

Smuck, M., Kao, M.-C. J., Brar, N., Martinez-Ith, A., Choi, J. et Tomkins-Lane, C. C. (2014). Does physical activity influence the relationship between low back pain and obesity? *The Spine Journal*, 14(2), 209–216. doi:10.1016/j.spinee.2013.11.010

Soukka, A., Alaranta, H., Tallroth, K. et Heliövaara, M. (1991). Leg-length inequality in people of working age. The association between mild inequality and low-back pain is questionable. *Spine*, 16(4), 429–431.

Van der Windt, A., Simons, E., Riphagen, I., Ammendolia, C., Verhagen, A., Laslett, M., Aertgeerts, B. (2011). Physical examination for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain [Systematic Review]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*