

# BILAN MUSCULAIRE

*Document préparé par*

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

Les muscles striés du membre inférieur sont innervés par différents nerfs périphériques et diverses racines nerveuses lombaires. Le bilan musculaire évalue la fonction et la force d'un muscle ou d'un groupe de muscles. Ce bilan permet de déduire si l'atteinte se produit au niveau du muscle lui-même ou si elle est due à une dénervation périphérique ou radiculaire. Si une dénervation est présente, l'examineur constate un signe de faiblesse musculaire en lien avec le niveau de la lésion neurologique. Cette observation doit être confirmée par d'autres tests cliniques (inspection, réflexe, mise sous tension, par exemple) pour arriver à un diagnostic précis.

Par exemple, la radiculopathie peut causer une dénervation à plus d'un nerf périphérique. Ainsi, la radiculopathie L5 cause souvent une faiblesse à la dorsiflexion de la cheville (nerf péronéen) ainsi qu'à l'abduction de la hanche (nerf glutéal supérieur) du même membre inférieur (Malanga et Nadler, 2005). Lorsque le clinicien trouve une faiblesse au niveau des deux groupes musculaires, il constate une atteinte radiculaire plutôt que périphérique. Par conséquent, en recoupant l'information obtenue grâce aux tests, l'examineur précise son diagnostic.

Pendant le bilan musculaire, l'examineur évalue la force du muscle par rapport à la force de gravité et/ou à la résistance manuelle dans l'amplitude du mouvement de l'articulation.

Dans cette partie de l'examen physique, nous présentons d'abord les termes utilisés, la procédure d'évaluation et la gradation de la contraction (Kendall, 1988). Ensuite, nous décrivons les tests utilisés pour identifier les différents myotomes, soit un groupe de muscles innervés par une même racine nerveuse.

## Glossaire des termes, selon Kendall, 1988

### 1. *Force musculaire*

La tension musculaire (force qu'un muscle ou un groupe de muscles produira volontairement au moment de l'effort) est évaluée selon le type de contraction musculaire, où la vélocité et l'angle articulaire sont spécifiés.

### 2. *Endurance musculaire*

C'est la capacité pour un muscle ou un groupe de muscles d'effectuer des contractions répétées contre résistance ou de maintenir une contraction isométrique pendant un certain temps.

### 3. *Arc de contraction musculaire*

L'arc complet de contraction musculaire représente le mouvement effectué par un muscle qui passe d'un étirement complet à un raccourcissement maximal. L'arc de contraction musculaire est divisé en trois parties :

- L'**arc externe** débute au point où le muscle est complètement étiré et se termine au milieu de l'arc de mouvement complet.
- L'**arc interne** débute au milieu de l'arc de mouvement complet et se termine lorsque le muscle est complètement raccourci.
- L'**arc moyen** est la portion de l'arc entre le point moyen de l'arc externe et le point moyen de l'arc interne.

### 4. *Contraction musculaire.*

La contraction musculaire est l'augmentation de la tension musculaire avec ou sans variation de la longueur du muscle. Trois types de contractions musculaires sont répertoriés :

a. *Contraction isométrique* : contraction musculaire qui n'implique aucun mouvement articulaire; l'origine et l'insertion du muscle ne changent pas de position et la longueur du muscle demeure la même pendant l'augmentation de la tension musculaire.

b. *Contraction isotonique* : le muscle développe une tension contre une charge ou une résistance. Il en existe deux types :

i. *Concentrique* : au moment où la tension se développe dans le muscle, l'origine du muscle et son attache se rapprochent; le muscle se raccourcit.

ii. *Excentrique* : au moment où la tension se développe dans le muscle, l'origine du muscle et son attache se séparent; le muscle s'allonge.

c. *Contraction isocinétique* : contraction musculaire qui implique un mouvement à vitesse constante de l'articulation mobilisée, alors que la vitesse de raccourcissement ou d'étirement du muscle ne varie pas. L'évaluation de la contraction isocinétique nécessite l'usage d'un outil spécialisé.

## **Procédure d'évaluation de la contraction musculaire**

### *1. Instructions données au patient*

L'examineur explique le mouvement qui doit être accompli et en fait la démonstration en amenant l'articulation du sujet dans l'arc de mouvement choisi pour le test.

### *2. Évaluation de la force musculaire normale*

L'examineur évalue la force musculaire du membre non atteint et en prend note afin d'obtenir la gradation de la force musculaire de base du sujet, tout en prenant en considération les facteurs qui peuvent influencer sur la force musculaire (âge, sexe, condition physique générale, etc.). L'opposition à la contraction musculaire doit s'appliquer progressivement. Le patient doit pouvoir se préparer et maintenir la position d'examen contre l'opposition de l'examineur.

### *3. Position d'examen optimale*

Le patient est positionné de manière à isoler le muscle ou le groupe musculaire qui doit être évalué. On doit s'assurer que le sujet est confortable, avec le tronc et le membre bien soutenus. Le muscle ou le groupe de muscles qui font l'objet du test doivent être placés dans l'arc désiré pour le bilan musculaire.

### *4. Stabilisation*

L'origine musculaire doit être stabilisée de façon à ce que le muscle ou le groupe de muscles ait un point stable et fixe pour se contracter.

Tableau I - Gradation de la contraction musculaire, (Kendall, 1988)

Échelle	Lettre associée	Description
<b>Test contre gravité</b>		<b>Le sujet peut mobiliser l'articulation ...</b>
<b>5</b>	<b>N (normal)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans sa pleine amplitude de mouvement contre la gravité;</li> <li>contre une résistance manuelle maximale;</li> <li>avec le maintien de la position en fin d'amplitude de mouvement pendant environ 3 secondes.</li> </ul>
<b>4</b>	<b>B (bon)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans sa pleine amplitude de mouvement contre la gravité;</li> <li>contre une résistance manuelle modérée (la contraction peut être vaincue).</li> </ul>
<b>4-</b>	<b>B-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans plus de la moitié de l'amplitude de mouvement disponible contre la gravité;</li> <li>contre une résistance manuelle modérée.</li> </ul>
<b>3+</b>	<b>P (passable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans sa pleine amplitude de mouvement contre la gravité;</li> <li>sans résistance manuelle.</li> </ul>
<b>3-</b>	<b>P-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>et plus de la moitié de l'amplitude de mouvement disponible contre la gravité.</li> </ul>
<b>Test en situation de gravité éliminée (déficit)</b>		<b>Le sujet peut mobiliser l'articulation ...</b>
<b>2</b>	<b>F (faible)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans la pleine amplitude du mouvement sans gravité.</li> </ul>
<b>2-</b>	<b>F-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans plus de la moitié de l'amplitude de mouvement disponible sans gravité.</li> </ul>
<b>1+</b>	<b>T +</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans moins de la moitié de l'amplitude du mouvement disponible sans gravité.</li> </ul>
<b>Test en situation de gravité</b>		<b>Le sujet ne peut pas mobiliser l'articulation ...</b>

Échelle	Lettre associée	Description
éliminée (déficit)		
1	T (trace)	mais une contraction musculaire est observée ou palpée.
0	A (absence)	et aucune contraction musculaire n'est palpée.

Le tableau ci-dessous répertorie les muscles représentatifs des différents myotomes du membre inférieur. Les données probantes sont incluses lorsqu'elles sont disponibles.

Tableau II - Myotomes des membres inférieurs

Myotome testé	Muscle représentatif	Description des manoeuvres	Validité
L1-L2-L3	Psoas-iliaque	En position assise ou en décubitus dorsal, le patient ramène le genou vers l'abdomen en fléchissant la hanche contre la résistance appliquée par l'examineur ( <i>contraction isotonique concentrique</i> ).	<b>Sensibilité</b> de 0,33 (L5); de 0,7 (L3-4) <b>Spécificité</b> de 0,93 (L5); de 0,84 (L3/4)  Petite probabilité diagnostique  (Koppenhaver et Cleland, 2011)  (Suri <i>et al.</i> , 2011)
L2-L3	Adducteurs Gracile	En position assise, la hanche est en abduction. Le patient doit ramener les genoux vers la ligne médiane ou serrer les cuisses ensemble ( <i>contraction isotonique concentrique</i> ou <i>isométrique</i> ).	Aucune donnée disponible.
L3-L4	Quadriceps	1. En position assise : le patient fait une extension du genou depuis la position avec le genou fléchi à 90	<b>Sensibilité</b> de 0,40 à 0,67  <b>Spécificité</b> de 0,4 à 0,89

Myotome testé	Muscle représentatif	Description des manoeuvres	Validité
		<p>degrés, contre la résistance appliquée par l'examineur (<i>contraction isotonique concentrique</i>).</p> <p>2. En position décubitus dorsal, le patient tend le genou, contre la résistance appliquée par l'examineur (<i>contraction isométrique</i>).</p>	<p>(Koppenhaver et Cleland, 2011) (Suri et al., 2011)</p> <p><b>Fiabilité</b> de 0,04 à 0,85 (McCombe et al., 1989)</p>
L4-L5	Jambier antérieur	<p>1. En position debout, le patient se tient sur les talons, et garde la cheville en dorsiflexion complète, contre la résistance appliquée par l'examineur (<i>contraction isométrique</i>).</p> <p>2. En position décubitus dorsal avec les genoux fléchis, le patient tient la cheville en dorsiflexion maximale, contre la résistance appliquée par l'examineur (<i>contraction isométrique</i>).</p>	<p><b>Sensibilité</b> de 0,4 à 0,5</p> <p><b>Spécificité</b> de 0,64 à 0,71</p> <p>(Iversen et al., 2013) (Hancock et al., 2011)</p>
L4-L5	Long extenseur du gros orteil	<p>1. En position debout, avec le patient sur les talons et la cheville et les orteils en dorsiflexion maximale, l'examineur applique une résistance à l'extension du gros orteil (<i>contraction isométrique</i>).</p> <p>2. Avec le patient en position décubitus dorsal, les genoux</p>	<p><b>Sensibilité</b> de 0,33 à 0,61</p> <p><b>Spécificité</b> de 0,64 à 0,86</p> <p>(Hancock et al., 2011) (Suri et al., 2011) (Iversen et al., 2013)</p>

Myotome testé	Muscle représentatif	Description des manoeuvres	Validité
		fléchis et la cheville et les orteils en dorsiflexion maximale, l'examineur applique une résistance à l'extension du gros orteil ( <i>contraction isométrique</i> ).	
L4-L5	Moyen fessier	<p>Le patient est en position couchée sur le côté non testé, la hanche et le genou sur la table d'examen étant fléchis :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le patient fléchit le genou du côté testé et l'examineur résiste l'extension et l'abduction de la hanche du côté testé (<i>contraction isométrique</i>).</li> </ul>	Aucune donnée disponible.
L4-L5-S1	Péroniers	<p>Le patient est en décubitus dorsal :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>L'examineur résiste la flexion plantaire maximale de la cheville et des orteils (pointer le pied comme une ballerine), (<i>contraction isométrique</i>),</li> <li>ou résiste l'éversion du pied résisté (<i>contraction isométrique</i>).</li> </ol>	<p><b>Sensibilité</b> de 0,5</p> <p><b>Spécificité</b> de 0,68</p> <p>(Hancock <i>et al.</i>, 2011)</p>
L5-S1	Gluteus Maximus	<p>Le patient est en décubitus ventral avec le genou fléchi à 90 degrés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'examineur résiste l'extension de la hanche en fin d'amplitude (arc interne), (<i>contraction isométrique</i>).</li> </ul>	Aucune donnée disponible.



Myotome testé	Muscle représentatif	Description des manoeuvres	Validité
L5-S1	Ischio-jambiers	<p>Le patient est en décubitus ventral :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'examineur applique une résistance manuelle de la flexion du genou (<i>contraction isotonique</i>),</li> <li>2. ou le patient oppose l'extension du genou imposée par l'examineur (<i>contraction excentrique ou isométrique</i>).</li> </ol>	Aucune donnée disponible.
L5-S1	Gastrocnemius	<p>Le patient est en station debout sur une seule jambe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le patient effectue une flexion plantaire contre la gravité de la jambe de support : monter sur la pointe du pied (<i>contraction isotonique</i>). La littérature scientifique recommande 25 répétitions (Lunsford et Perry, 1995).</li> </ul>	<p><b>Sensibilité</b> de 0,16 à 0,47 (L3-S1) <i>peu sensible</i></p> <p><b>Spécificité</b> de 0,63 à 1 (L3-S1)</p> <p>Spécificité bonne, mais non limitée à une racine nerveuse.</p> <p>(Koppenhaver et Cleland, 2011) (Malanga et Nadler, 2005) (Hancock <i>et al.</i>, 2011)</p>
S1-S2	Muscles intrinsèques du pied	<p>Le patient est en position assise ou debout :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le patient fait une flexion plantaire des orteils seulement (<i>toe curls</i>),</li> <li>2. ou le patient augmente l'angle de l'arche longitudinale du pied sans faire de flexion au niveau des orteils (<i>short foot pull</i>).</li> </ol>	Aucune donnée disponible.

## Conclusion

Le bilan musculaire fait partie de l'évaluation neurologique, qui est la troisième étape de l'examen physique lombaire. Cette dernière sert à déterminer le niveau d'atteinte neurologique périphérique ou radiculaire ou à savoir s'il s'agit d'un trouble grave. La recherche au sujet de cette composante de l'examen physique a beaucoup évolué au cours du dernier siècle.

Lorsque les tests neurologiques individuels sont étudiés, les résultats montrent un manque d'efficacité à déterminer le niveau lombaire atteint ou la pathologie présente. Étant donné la faible validité des tests neurologiques individuels, la recherche scientifique récente étudie plutôt le niveau d'exactitude diagnostique obtenu avec certaines combinaisons de tests. Toutes les publications, depuis 2005, recommandent d'utiliser plusieurs tests convergents pour arriver à un diagnostic plus précis (Al Nezari *et al.*, 2013), (Hancock *et al.*, 2011), (Suri *et al.*, 2011), (Van der Windt *et al.*, 2011), (Koppenhaver et Cleland., 2011), (Malanga et Nadler, 2005).

Lorsque plusieurs tests neurologiques sont utilisés, la spécificité des résultats est augmentée. Par exemple, en utilisant trois tests sensorimoteurs de la même racine nerveuse (réflexe, bilan musculaire et dermatome, par exemple), la sensibilité est seulement de 0,12, mais la spécificité est de 0,97. Lorsque quatre tests sensorimoteurs de la même racine nerveuse sont positifs (réflexe, bilan musculaire, dermatome et mise sous tension), la sensibilité diminue à 0,06, mais la spécificité augmente à 0,99 (Koppenhaver et Cleland, 2011).

Certains regroupements de tests par racine nerveuse sont maintenant étudiés :

- Réflexe rotulien + dermatome L4 + faiblesse du tibial antérieur = hernie **L3-L4**  
**sensibilité de 0,46; spécificité de 0,98**
- Dermatome L5 + faiblesse de l'extenseur du gros orteil + faiblesse des muscles péroniers = hernie **L4-L5**  
**sensibilité de 0,78; spécificité de 0,81**
- Réflexe achilléen + dermatome S1 = hernie **L5-S1**  
**sensibilité de 0,77; spécificité de 0,83**

Ainsi, avec plusieurs tests neurologiques positifs, la détection de l'atteinte lombaire est plus assurée et l'exactitude diagnostique est améliorée (Hancock *et al.*, 2011).

## Bibliographie

Al Nezari, N. H., Schneiders, A. G. et Hendrick, P. A. (2013). Neurological examination of the peripheral nervous system to diagnose lumbar spinal disc herniation with suspected radiculopathy: a systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal*, 13(6), 657–674. doi:10.1016/j.spinee.2013.02.007.

Clarke, A., Jones, A., O'Malley, M. et McLaren, R. (2009). *ABC of Spinal Disorders* (1<sup>st</sup> edition.). Chichester, UK ; Hoboken, NJ: BMJ Books.

Cleland, J. (2005). *Orthopaedic clinical examination : an evidence-based approach for physical therapists (1st ed.)*. Carlstadt, NJ: Icon Learning Systems.

Cook, C. (2008). *Orthopedic physical examination tests : an evidence-based approach*. Upper Saddle River, NJ: Pearson / Prentice Hall.

Cram, R. H. (1953). A Sign of Sciatic Nerve Root Pressure. *Journal of Bone & Joint Surgery*, British Volume, 35-B(2), 192–195.

Dyck, P. (1979). The stoop-test in lumbar entrapment radiculopathy. *Spine*, 4(1), 89–92.

Hancock, M. J., Koes, B., Ostelo, R. et Peul, W. (2011). Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination in Identifying the Level of Herniation in Patients with Sciatica. [Miscellaneous Article]. *Spine*, 36(11). doi:10.1097/BRS.0b013e3181ee7f78.

Herron, L. D. et Pheasant, H. C. (1980). Prone knee-flexion provocative testing for lumbar disc protrusion. *Spine*, 5(1), 65–67.

Iversen, T., Solberg, T. K., Romner, B., Wilsgaard, T., Nygaard, Ø., Waterloo, K. et Ingebrigtsen, T. (2013). Accuracy of physical examination for chronic lumbar radiculopathy. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14(1), 206. doi:10.1186/1471-2474-14-206.

Kendall, F. P. (1988). *Les muscles : bilan et étude fonctionnelle. 3e éd.* [française]. Paris: Maloine.

Kreiner, D. S., Hwang, S. W., Easa, J. E., Resnick, D. K., Baisden, J. L., Bess, S. et Toton, J. F. (2014). An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *The Spine Journal*, 14(1), 180–191. doi:10.1016/j.spinee.2013.08.003.

Koppenhaver, J. et Cleland P. (2011). *Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach, 2e.* 2<sup>e</sup> édition. Saunders.

Lunsford, Brenda Rae, and Jacquelin Perry (1995). "The Standing Heel-Rise Test for Ankle Plantar Flexion: Criterion for Normal." *Physical Therapy* 75 (8) no. 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.

McCombe, P. F., Fairbank, J. C., Cockersole, B. C. et Pynsent, P. B. (1989). 1989 Volvo Award in clinical sciences. Reproducibility of physical signs in low-back pain. *Spine*, 14(9), 908–918.

Morishita, Y., Hida, S., Naito, M., Arimizu, J. et Takamori, Y. (2009). Neurogenic Intermittent Claudication in Lumbar Spinal Canal Stenosis: The Clinical Relationship Between the Local Pressure of the Intervertebral Foramen and the Clinical Findings in Lumbar Spinal Canal Stenosis. *Journal of Spinal Disorders*, 22(2), 130–134.  
doi:10.1097/BSD.0b013e318167b054.

Nowakowski, P., Delitto, A. et Erhard, R. E. (1996). Lumbar Spinal Stenosis. *Physical Therapy*, 76(2), 187–190.

Porchet, F., Fankhauser, H. et Tribolet, N. de. (1994). Extreme lateral lumbar disc herniation: Clinical presentation in 178 patients. *Acta Neurochirurgica*, 127(3-4), 203–209.  
doi:10.1007/BF01808767.

Porter, R. W. (1996). Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication. [Miscellaneous Article]. *Spine*, 21(17), 2046–2052.

Rainville, J. et Lopez, E. (2013). Comparison of Radicular Symptoms Caused by Lumbar Disc Herniation and Lumbar Spinal Stenosis in the Elderly. *Spine* July 01, 2013, 38(15), 1282–1287. oi:10.1097/BRS.0b013e31828f463e.

Sell P., Longworth S. (2009). Clinical assessment of the patient with back pain. In Clarke, A., Jones, A., O'Malley, M. et McLaren, R. *ABC of Spinal Disorders* (1 edition.). Chichester, UK ; Hoboken, NJ: BMJ Books.

Suri, P., Rainville, J., Katz, J. N., Jouve, C., Hartigan, C., Limke, J., Hunter, D. J. M. (2011). The Accuracy of the Physical Examination for the Diagnosis of Midlumbar and Low Lumbar Nerve Root Impingement. [Miscellaneous Article]. *Spine*, 36(1), 63–73.  
doi:10.1097/BRS.0b013e3181c953cc.

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* 2011.

Vroomen, P. C. a. J., Krom, M. C. T. F. M. de et Knottnerus, J. A. (1999). Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of sciatica due to disc herniation: a systematic review. *Journal of Neurology*, 246(10), 899–906.  
doi:10.1007/s004150050480.