

Правила за прилагане на апаратното мускулно тестване с ННД (Hand Held Dynamometer) в детска възраст

Стефка Миндова, Ирина Караганова

Assessment of muscle strength in children with the HHD: Muscle strength can be measured in functional activities by testing, in standardized positions, the subject's capacity to perform or not specific abilities. These measurements can be performed by using timed performance tests. Manual muscle testing is a method that is reported having poor sensitivity to detect changes in muscle strength especially in grades 4 and 5. On the other hand, testing with the hand-held dynamometer (HHD) has been shown to be a reliable method to objectively measure maximal isometric contraction in children.

Key words: Manual Muscle Testing, HHD

ВЪВЕДЕНИЕ

Динамометричният мускулен тест има огромно преимущество пред мануалното тестване. Неговото предимство е свързано с възможността за осигуряване на непрекъснато цифрово измерване на силата, което улеснява значително обработката на данни. [1]

Това измерване на мускулна сила се извършва при статични условия, когато тествания крайник остава неподвижно (имобилизиран). Мускулът се контрахира, но разстоянието между краищата на залавните му места не се променя.

Не бива да се забравя спецификата на измерване на изометрична сила, свързана с напрежение/дължина: максималната сила разработена от мускула в състояние (условие) на тетанична контракция, зависи от силата и варира в зависимост от продължителността на контракцията и настъпването на умората. Поради това е важно да се определят условията за измерване и позицията на крайника. Изометричната сила е силата на натиск при взаимодействието на екзаминатора с динамометъра върху сегмента на крайника където се оказва съпротивлението.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Мануалното мускулно тестване е метод, който отчита промени в мускулната сила особено за степените 4 и 5. [2, 3]

Доказано е, че тестването с ръчни динамометри (ННД) може да бъде надежден метод за обективно измерване на максимална изометрична контракция при деца. [4, 5]

Прегледът на литературата показва, недостиг на научни изследвания в педиатричната практика за стойности на максимална изометрична мускулна сила.

Необходими условия за използване на апаратното мускулно тестване при деца са сътрудничество, мотивация, внимание и разбиране на инструкции. Липсата на тези условия могат да направят тестването на мускулната сила по-малко надеждно за този контингент. [6]

Gajdosik (2005) Rose и други (2008) са доказали, че може да бъде надеждно измерена изометричната сила с ННД при малки деца на възраст от 28 месеца, когато те са в състояние да разбират команди и да следват посоки. [7]

За да се осигури оптимално внимание при малки деца, Veepaker и др. (2001) са използвали коригиран протокол, в които са изследвани по-малко мускулни групи. [8]

Два вида **тестови процедури** могат да бъдат използвани за оценка на максимално изометрична мускулна сила с ННД:

1. Тест на превъзможване или **пречупване "break test"** е най-подходящ и най-точен от мануалните техники за съпротивление, тъй като при него може да се

подбере този сектор от обема на движение в ставите, който е възможно по-безболезнен за тестването. Болният започва да извършва тестовото движение срещу леко съпротивление на изследвания. Постепенно съпротивлението се засилва и в определена точка от обема на движение се увеличава, докато надделее силата на тестваните мускули, т.е. докато ги превъзмогне. Тестваният постепенно преодолява максималната изометрична контракция на мускула и спира в момента, когато крайника отстъпва. [9]

Количеството на приложеното съпротивление е „равно“ на оценката на приложената сила.

2. Изометричен тест "make test"– изпитва силата на изометричната контракция на тестваните мускули. Болният прави опит за движението на сегмента срещу значително и неотстъпващо мануално съпротивление от страна на изследвания, което е достатъчно силно за да не може да бъде преодоляно. Съпротивлението необходимо за запазване на изометричната контракция е мярката за силата на тестваните мускули. [10]

Този метод е по-удобен и позволява използване на основните процедури за стабилизация, освен това, слаби мускули могат да бъдат тествани по-лесно и с по-малко възможности за нараняване на ставата. Ето защо, той може да бъде подходящ за получаване на стабилни резултати при тестването на деца. Доказано е, че *make test* има по-висока надеждност от *break test*. Въпреки това, техниката *break test* произвежда по-високи стойности от теста за редица общи позиции, което предполага, че това е по-валидната мярка на мускулната сила. [11, 12]

Двете техники оценяват различни видове сила и резултатите от тях не могат да се използват взаимозаменяемо, когато се сравняват данните. Дали ще се използва единия или другия тест, и кой от тях е най-подходящ, зависи от контингента на прилагане, както и от много други фактори.

Продължителност на времето за изометрична контракция

Изометричната контракция се влияе от умората на пациента, позата, мотивацията и възрастта. По отношение на развиването на изометрична сила и контрол при деца, се анализира по следния начин: При малки деца (5-6 годишни) се изисква повече време за постигане на максимална мускулна сила в сравнение с по-възрастните индивиди. При тях е необходимо 17% повече време за почивка от 7 и 8 годишни деца и 26% повече време, отколкото при възрастните. Разликата във времето, необходимо за постигане на максимална мускулна контракция и времето, необходимо за почивка при 11 и 12 годишни деца и при възрастни е незначителна. [13]

Hosking и др. (1976) съобщават, 18 разлики в изометричната сила от 15% между лявата и дясната страна в изометрична мускулна контракция при здрави деца, оценявани по различни причини.

Високите вариации над 25% между страните лява и дясна в долните крайници са често срещани при здрави деца, които генерират много нисък мускулен въртящ момент.

Тестова процедура

За да се извършат достоверни измервания, трябва да се следват някои фактори:

✓ Тестваният трябва да бъде добре обучен да практикува апаратното тестване с ННД.

✓ Преди провеждане на оценяването се препоръчва, детето да се запознае с ННД за да се избегне обучаване по време на самата тестова процедура.

- ✓ Физическата активност на детето трябва да бъде ограничена преди теста.
- ✓ Детето трябва да бъде в оптимално емоционално състояние. [14]
- ✓ Изпитващият трябва да бъде строг в методите за тестване и стабилизация за да се получат многократни, достоверни измервания.
- ✓ Тестуването приключва, когато силата не се увеличава в продължение на известно време.
- ✓ Ако не се постигнат максимални усилия след измерване, теста се повтаря след период на почивка, за да се избегне умора.
- ✓ Тестуването е желателно да се извършва по едно и също време на деня.

Тестови позиции: ННД инструмент се поставя дистално на тествания сегмент. Контактната повърхност на апарата (върху крайника) е разположена под ъгъл от 90° към сегмента. Той трябва да е удобно поставен и да не предизвика болка и дискомфорт.

Ключът към надеждността на изследването е стабилизиране на ННД, ставите и позата на изследвания. Слабите деца се нуждаят от по-добра стабилизация, за да се избегнат възможностите за заместителни движения.

Позицията на детето трябва да бъде удобна и стабилна за оптимални условия при тестване на мускулната сила по време на натиска срещу ННД. Позицията на тествания трябва да бъде стабилна, когато детето „избутва“ срещу ННД.

Обикновено 2 до 3 тествания за мускулна група са достатъчни за изследването. Може да са необходими допълнителни проучвания по време на тестването при по-малките деца. Периодите на почивка между изследването е минимум 10 до 30 секунди. [15]

Обикновено е достатъчно и контралатерално тестване на мускулни групи през периодите на почивка. [16]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изводите от тези изследвания показват, че използването на ННД предлага осъществим, евтин, и преносим начин за тестване на силата при даден мускул. ННД е полезен инструмент, за класифициране на мускулната сила, който може да бъде прилаган както при възрастните хора, така и при деца, особено за широки проучвания. Тази динамометрия може също да бъде от полза за бърза и точна оценка на физическата функция в клинични условия от областта и на педиатрията.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Vincent, TIFFREAU, Applications des dynamomètres isocinétiques à l'évaluation des maladies neuromusculaires, 2009

[2] Berry, E. T., Giuliani, C. A., & Damiano, D. L. (2004). Intrasession and intersession reliability of hand-held dynamometry in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 16, 191-198

[3] Eek, M. N., Kroksmark, A. K. & Beckung, E. (2006). Isometric muscle torque in children 5 to 15years of age: normative data. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87, 1091-1099. doi: 10.1016/j.apmr. 2006.05.012

[4] Mercer, V. S., & Lewis, C. L. (2001). Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy*, 13, 18-26

[5] Hébert, L. J., Lepage, C., Saulnier, J., & Crête., M. (2006). L'évaluation de la force musculaire isométrique maximale par dynamométrie manuelle chez les enfants et les adolescents: un nouveau standard à adopter en réadaptation. 7e Congrès québécois de réadaptation. Montréal : AERDPQ.

[6] Brussock, C. M., Haley, S. M., Munsat, T. L., & Bernhardt, D. B. (1992). Measurement of isometric force in children with and without Duchenne's muscular dystrophy. *Physical Therapy*, 72, 105-114.

[7] Rose, K. J., Burns, J., Ryan, M. M., Ouvrier, R.A., & North, K. N. (2008). Reliability of quantifying foot and ankle muscle strength in very young children. *Muscle & Nerve*, 37, 626-631. doi: 10.1002/mus.20961

[8] Beenakker, E. A., Van Der Hoeven, J. H., Fock, J. M., & Maurits, N. M. (2001). Reference values of maximum isometric muscle force obtained in 270 children aged 4-16 years by handheld dynamometry. *Neuromuscular Disorders*, 11, 441-446. doi 10.1016/S0960-8966(01)00193-6

[9] Seagraves, F.E., & Horvat, M. (1995). Comparison of isometric test procedures to assess muscular strength in elementary school girls. *Pediatric Exercise Science*, 7, 61-68.

[10] Jones, M. A., & Stratton, G. S. (2000). Muscle function assessment in children. *Acta Paediatrica*, 89, 753-761.

[11] Gajdosik, C. G. (2005). Ability of very young children to produce reliable isometric force measurements. *Pediatric Physical Therapy*, 17, 251-257.;

[12] Van Der Ploeg, R. J., & Oosterhuis, H. J. (1991). The "make/break test" as a diagnostic tool in functional weakness. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 54, 248-251.

[13] Smits-Engelsman, B. C., Westenberg, Y., & Duysens, J. (2003). Development of isometric force and force control in children. *Cognitive Brain Research*, 17 (1), 68-74.

[14] Abernethy, P., Wilson, G., & Logan, P. (1995). Strength and power assessment. *Sports Medicine*, 19, 401-417.

[15] Raynor, A. J. (2001). Strength, power, and coactivation in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43 (10), 676-684.

[16] Wood, L. E., Dixon, S., Grant, C., & Armstrong, N. (2004). Elbow flexion and extension strength relative to body or muscle size in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1977-1984.

За контакти:

гл. ас. Стефка Миндова, Катедра "Кинезитерапия", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-821993 e-mail: stef_mind@abv.bg

гл. ас. Ирина Караганова, Катедра "Кинезитерапия", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-821993 e-mail: karaganovai@abv.bg

Докладът е рецензиран.