

Artigo original

Análise de confiabilidade intra e interexaminadores da medida do ângulo Q na goniometria

Analysis of intra- and inter-examiners reliability of Q-angle measurement in goniometry

Aline Pereira do Vale Bandeira*, Jane Godoy Rodrigues, Ft., M.Sc. *, Cristiano Costa Martins*, Denise Hollanda Iunes, Ft., M.Sc.**, Vanessa Vilela Monte-Raso, Ft., D.Sc.***

.....
*Universidade José do Rosário Vellano UNIFENAS, **Professora Dep. de Fisioterapia da Universidade José do Rosário Vellano UNIFENAS, Clínica de Fisioterapia da UNIFENAS, ***Professora Dep. de Fisioterapia da Universidade José do Rosário Vellano UNIFENAS, Clínica de Fisioterapia da UNIFENAS

Resumo

A mensuração do ângulo Q é um procedimento de avaliação utilizado corriqueiramente pelos fisioterapeutas, portanto, o presente estudo teve o objetivo de analisar a confiabilidade da mensuração do ângulo Q realizado intra e interexaminadores através da goniometria. Foram analisados 30 indivíduos de ambos os sexos com idades entre 20 e 50 anos. Para captura dos dados foram utilizados os mesmos goniômetros e fitas métricas. Os resultados obtidos demonstram que não houve correlação significativa entre as análises dos diferentes examinadores em um mesmo momento, assim como também não houve correlação significativa entre as análises realizadas pelo mesmo examinador em momentos diferentes. Conclui-se de acordo com a metodologia proposta que a goniometria não pode ser considerado um método confiável e reprodutível para avaliação fisioterapêutica.

Palavras-chave: mensuração, confiabilidade, ângulo Q, goniometria.

Abstract

The Q-angle measurement is an evaluation procedure frequently used by physical therapists. The present study aimed at analyzing the reliability of Q-angle measurement carried out intra-and inter-examiners through goniometry. 30 individuals of both genders between 20 and 50 years were evaluated. To collect data the same goniometry and tape measure were used. The results showed that there was no significant correlation between the analysis of the different examiners at one same moment, as well as for the same examiner in different moments. It was concluded in accordance with the proposal methodology that the goniometry cannot be considered a reliable and reproducible method for physical therapy evaluation.

Key-words: measurement, reliability, angle Q, goniometry.

Recebido em 22 de fevereiro de 2007; aceito em 5 de janeiro de 2009.

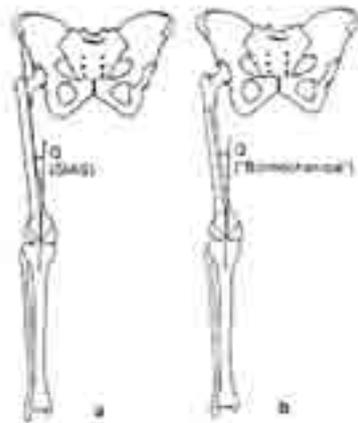
Endereço para correspondência: Vanessa Vilela Monte-Raso, Rua 1° de Janeiro 79, Centro, 47520-000 Ibotirama BA, Tel: (077) 3698 1319, E-mail: alinepvb@yahoo.com.br

Introdução

A patela fica localizada no sulco troclear e seu posicionamento é mantido pela ação do músculo quadríceps femoral [1]. Para medir o posicionamento da patela e o alinhamento do membro inferior no plano frontal é utilizada a verificação do ângulo Q (ângulo Quadriceptal), e qualquer alteração de algumas dessas estruturas altera o valor do ângulo Q [1-4].

O ângulo Q, (figura 1) é uma medida angular do cruzamento de uma linha imaginária traçada da espinha íliaca ântero-superior (E.I.A.S.) até o centro da patela com uma segunda linha do centro da patela até a tuberosidade da tíbia [1, 3, 4-7].

Figura 1 - Visualização do Ângulo Q (Sanfridsson [8]).



Diversos autores são concordes em afirmar que a alteração desse ângulo predispõe a disfunção do joelho, dores, alterações do alinhamento do membro inferior e luxação ou subluxação patelar [3-7]. Portanto é importante numa avaliação medir o ângulo Q.

Algumas alterações posturais do membro inferior contribuem para o aumento do ângulo Q, tais como genu valgo, patela alta, pelve alargada, aumento na anteversão femoral, ou torção externa da tíbia [9]. As mulheres apresentam uma incidência mais elevada de problemas patelofemorais, talvez pelo fato de apresentarem uma incidência maior de retroversão pélvica [4,5,9]. Existem patologias conhecidas como patelofemorais que predispoem a alteração do ângulo Q, pois promovem o deslocamento patelar, entre elas estão a luxação da patela, condromalácia, hipoplasia congênita e achatamento do côndilo femoral lateral, outros fatores também promovem essa alteração como frouxidão ligamentar [9].

O instrumento mais utilizado para medir o ângulo Q é o goniômetro por ser um dos recursos mais acessível aos profissionais [6,10], ser de fácil manuseio e baixo custo [11], entretanto pode-se ainda medir esse ângulo através de recursos mais sofisticados, tais como a radiografia ou a tomografia computadorizada [6].

Existem divergências com relação ao valor exato do ângulo Q, mas normalmente varia entre 6° a 27° [3]. Este mesmo

autor e Mizuno [3] atribuem como valor normal aproximadamente 15°. Corrêa [12] considera normal entre 10° a 15°. Hamill [1], Lathinghouse [4], Rockwood [13] atribuem valores diferentes do ângulo Q para homens e mulheres, sendo para homens entre 10° a 14° e para mulheres de 14° a 17°. Cabral [5] considera que para homens são normais valores inferiores a 14° e para mulheres valores superiores a 14°. Livingston [6] relata que o ângulo Q quando maior que 15° pode predispor a disfunção e dor no joelho. Os autores que atribuem um maior ângulo Q para as mulheres atribuem esse fato ao fato da pelve feminina ser mais larga, levando a uma localização mais lateral da EIAS [1,2,4,6,10].

Para Livingston [3] os pontos para traçar o ângulo Q são facilmente palpáveis (EIAS, tuberosidade tibial e patela), entretanto a mensuração não é. Para esse autor é importante padronizar a posição do joelho e dos pés para ser confiável a medida, ou seja, os joelhos devem estar em extensão com o quadríceps relaxado e os pés voltados para cima.

Apesar de a goniometria ser um recurso amplamente utilizado para avaliar o ângulo Q, quase não encontramos trabalhos testando sua confiabilidade. Portanto neste estudo objetivou-se analisar a reprodutibilidade da medida do ângulo Q inter-examinadores através da goniometria e a repetibilidade da medida deste ângulo quando mensurado pelo mesmo examinador em ocasiões diferentes (intra-examinador).

Material e métodos

Amostra

Foram analisados 30 indivíduos (60 joelhos), de ambos os sexos, com idade variando de 20-50 anos. Os critérios de exclusão foram: problemas neurológicos, cirurgias de membros inferiores, artrite reumatóide, fraturas de membros inferiores ou dores no joelho conforme descrito na literatura [2]. Conseqüentemente, para critério de inclusão neste trabalho, foram pessoas que não apresentasse nenhuma das patologias acima citadas. Todos os voluntários receberam informações para a participação no projeto e assinaram um termo de consentimento formal concordando em participar da pesquisa, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Posicionamento do voluntário

A mensuração foi realizada com o indivíduo em decúbito dorsal, trajando shorts e descalço. Conforme descrito por Livingston [6], os joelhos foram mantidos em extensão com o quadríceps relaxado e os pés voltados para cima.

Material utilizado

Para marcar a EIAS, o centro da patela e a tuberosidade tibial foi utilizado um lápis dermatográfico. Para a marcação das

retas entre os pontos marcados foi utilizada sempre a mesma fita métrica. Para a quantificação do ângulo Q foi utilizado sempre o mesmo goniômetro. Os resultados foram anotados em uma ficha de avaliação.

Mensuração do ângulo Q

Inicialmente cada examinador marcou os seguintes pontos anatômicos com lápis dermatográfico: EIAS, centro da patela e tuberosidade tibial. Em seguida com uma caneta e a fita métrica foram traçadas duas retas que se cruzavam, uma da EIAS até o centro da patela e outra da tuberosidade tibial ao centro da patela. Então o goniômetro foi posicionado com o fulcro na interseção dessas duas linhas medido o ângulo.

Análise interexaminadores

Foram realizadas três mensurações em um mesmo dia por três examinadores diferentes (interexaminador), sendo um seguido do outro. O voluntário permanecia na mesma posição e só trocava o examinador. Para as três mensurações realizadas no mesmo voluntário foi utilizado o mesmo goniômetro e a mesma fita métrica. Cada examinador marca os pontos e traçava as linhas, e após medir o ângulo retirava as marcas com álcool absoluto. Portanto um examinador não tinha conhecimento do valor obtido pelos outros.

Análise intra-examinador

Após um período de uma semana foi feita outra mensuração por um dos examinadores anteriores, utilizando o mesmo goniômetro e a mesma fita métrica da mensuração anterior.

Análise estatística

Todos os valores obtidos foram armazenados para serem comparados através de análise estatística pelo teste de correlação de Pearson.

Resultados

Na análise inter-examinadores, o coeficiente de correlação de Pearson para o examinador 1 e 2 foi: ($r = 0,1624$) e entre 1 e 3 ($r = 0,2207$) não houve correlação entre as mensurações; 2 e 3 houve correlação ($r = 0,4405$) (Tabela I).

Tabela I - Valor de r entre interexaminadores calculado pelo Teste de Correlação de Pearson.

Examinadores	Correlação de Pearson (r)
01/02	0,1624
01/03	0,2207
02/03	0,4405

Já intra-examinador também se observou correlação ($r = 0,4033$) (Tabela II).

Tabela II - Valor de r intra-examinador calculado pelo Teste de correlação de Pearson.

Examinadores	Correlação de Pearson (r)
03/03	0,4033

Na Tabela III e IV estão descritos a média e o desvio padrão entre cada mensuração.

Sendo a tabela III referente à análise inter-examinador e a tabela IV referente a análise intra-examinador.

Tabela III - Média (1), Desvio Padrão (2) dos resultados da goniometria interexaminadores, (3) letras diferentes indicam não correlação entre as variáveis testadas e letras iguais indicam correlação ao nível de 5% ($r = 0,44$).

Membros inferiores	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3
Direito	18,2 ⁽¹⁾ ± 2,97 ⁽²⁾ a	16,7 ± 3,19 b	17,9 ± 5,20 b,c
Esquerdo	18,2 ± 3,13 a ⁽³⁾	18,5 ± 3,38 b	18,1 ± 4,03 b,c

Tabela IV - Média (1), Desvio Padrão (2) dos resultados da goniometria intra-examinadores, (3) letras diferentes indicam não correlação entre as variáveis testadas e letras iguais indicam correlação ao nível de 5% ($r = 0,44$).

Membros inferiores	Examinador 3 1ª mensuração	Examinador 2 2ª mensuração
Direito	17,9(1) ± 5,20(2) a	16 ± 3,18 a
Esquerdo	18,1 ± 4,03 a(3)	16,8 ± 3,27 a

Discussão

Na literatura pesquisada não encontramos trabalhos que fizessem uma análise interexaminador da mensuração do ângulo Q. Mas foram encontrados trabalhos relacionados à confiabilidade das mensurações goniométricas do movimento articular, segundo esses trabalhos a amplitude de movimento articular pode ser medida com um nível de confiabilidade de bom a excelente, e a confiabilidade em relação ao mesmo examinador parece ser mais alta que a confiabilidade entre examinadores diferentes. Além disso, parece que as mensurações das articulações das extremidades superiores são mais confiáveis que as das articulações inferiores, e que a confiabilidade pode ser menor para articulações diferentes. Isso pode ser devido à complexidade da articulação ou a dificuldade em palpar os pontos de referência anatômicos. Então já que a confiabilidade é diferente para cada articulação, o erro padrão de mensuração também pode diferir para cada articulação [15]. Outro trabalho relacionado à confiabilidade da goniometria, mas direcionado a medidas da articulação do tornozelo e subtalar, também não demonstraram uma confiabilidade da goniometria, relatando que esta pode ser confiável se usada durante algum exame em um curto período de tempo, mas com uma utilidade clínica limitada devido a clareza pobre da confiabilidade [16].

Segundo Harrelson [15], a sabedoria comum sugere que uma linha basal goniométrica completa tem utilidade na do-

cumentação da progressão de uma doença crônica. A menos que o método de mensuração para cada articulação tenha sido padronizado no ambiente clínico e seja utilizado em todas as avaliações, as potenciais variações na confiabilidade intra-examinador e interexaminadores da goniometria colocarão tal prática sob questão, particularmente devido ao tempo considerável que a reunião de tais dados exige. Embora tal base de dados possa ter utilidade em termos de determinado curso de tratamento fisioterápico, ela é de questionável valor comparada aos dados coletados por outro terapeuta que utilize um instrumento/método diferente.

Neste estudo pode-se observar que quando diferentes examinadores fazem a marcação dos pontos, traçam as linhas e quantificam o ângulo Q estão sujeitos a variações nas mensurações, tanto que entre dois examinadores (examinador 1 e 2; examinador 1 e 3) não houve concordância ($r = 0,1624$) e entre os examinadores 2 e 3 houve concordância. Sendo que nesse trabalho foi padronizado posição do voluntário, mesma instrumentação e mesmo dia e horário, conforme relatado por Livingston [3]. Infere-se que as mudanças no alinhamento do goniômetro refletem as mudanças no ângulo articular e representam uma amplitude de movimento articular.

Quanto à reprodutibilidade da mensuração, os únicos trabalhos encontrados foram de Sanfridsson [2] e Sanfridsson [8]. Porém esses autores realizaram a reprodutibilidade através da radiografia de 80 voluntários normais (no primeiro trabalho) e 18 voluntários analisados com luxação de patela (segundo trabalho) e relataram que esse recurso mostrou-se com reprodutibilidade na mensuração desse ângulo.

Sanfridsson [8] ainda comparou a mensuração através da radiografia com a mensuração no próprio indivíduo e não encontrou reprodutibilidade entre os dois recursos. As mensurações goniométricas são em geral comparadas às radiografias, que representam o “padrão dourado” para as mensurações. E vários outros estudos indicaram um certo grau de relação entre as mensurações obtidas pela radiografia e as da goniometria [15].

Neste trabalho foi encontrada uma reprodutibilidade da goniometria ($r = 0,44$), porém baixa. Tivemos o cuidado de padronizar as medidas, portanto, cada examinador marcava os pontos e traçava as linhas para realização da mensuração, logo após realizada a medida do ângulo, retirava-se as marcas com álcool absoluto. Portanto um examinador não tinha conhecimento do valor obtido pelos outros.

Sanfridsson [2] relata em seu estudo que um dos problemas da medida com goniometria é que apesar dos pontos anatômicos serem facilmente palpáveis os deslocamentos da pele podem levar a erros de mensuração.

O ângulo Q varia entre 6° e 27° , com um valor principal de aproximadamente 15° [4]. Outros autores atribuem valores diferentes, sendo para homens entre 10° a 14° e para mulheres de 14° a 17° [5,6,7]. Contudo, uma angulação entre 13° e 18° é considerada um joelho sem desvios [3]. Na metodologia proposta encontramos trabalhos nos quais há

divergências em relação à angulação exata do ângulo Q, porém não encontramos trabalhos que comprovem a confiabilidade da goniometria como método de avaliação, apesar de ser um recurso freqüentemente utilizado no âmbito da fisioterapia.

Conclusão

Concluimos que de acordo com a metodologia proposta, a goniometria quando utilizada para mensuração do ângulo Q, não pode ser considerada um método confiável para a comparação em diferentes avaliações fisioterapêuticas, realizadas tanto interexaminadores quanto intra-examinadores.

Referências

1. Hamill J, Knutzen KM. Anatomia Funcional dos membros inferiores. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. 1a ed. São Paulo: Manole; 1999. p. 227-37.
2. Sanfridsson J, Ryd L, Svahn G, Fridén T, Jonsson K. Radiographic measurement of femorotibial rotation in weight-bearing. *Acta Radiol* 2001;42: 207-17.
3. Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM, Elias JJ, Ramrattan N, Chao EYS, et al. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *J Orthop Res* 2001;19(5):834-39.
4. Lathinghouse LH, Trimble MH. Effects of isometric quadriceps activation of the Q-angle in women before and after quadriceps exercises. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000;30(4):211-16.
5. Cabral CMN, Monteiro-Pedro V. Recuperação Funcional de indivíduos com Disfunção femoro-patelar por meio de exercícios em cadeia cinética fechada. *Rev Bras Fisioter* 2003;7(1):1-8.
6. Livingston LA. The quadriceps angle: A review of the literature. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 28 (2):105-09.
7. Guerra JP, Arnold MJ, Gajdosik RL. Q angle: effects of isometric quadriceps contraction and body position. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994;19(4): 200-4.
8. Sanfridsson J, Arnbjörnsson, A, Fridén T, Ryd L, Svahn G, Jonsson K. Femorotibial rotation and the Q-angle related to the in dislocating patella. *Acta Radiol* 2001;42: 218-224.
9. Silva RP. Estudos das alterações posturais em indivíduos portadores de síndrome da dor patelo-femoral. *Reabilitar* 2002;15:6-19.
10. Magalhães SA. Desequilíbrio estático: Joelho genu valgo na obesidade infantil [online]. [citado 2004 Mar 23]. Disponível em URL: [http:// programa postural.com.br/artigos/monografia.doc](http://programa.postural.com.br/artigos/monografia.doc)
11. Tedeschi MA. Goniometria: sua prática e controvérsias. *Fisioter Bras* 2002;3(1):36- 41.
12. Corrêa JCF, Negrão Filho RF, Ducusse Filho AJ, Quialheiro JJA. Tratamento da instabilidade fêmoro-patelar por meio da estimulação elétrica neuromuscular associada à cinesioterapia. *Rev Bras Fisioter* 1996;1(1):37-43.
13. Scott N, Insall JN. Lesões do joelho. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. Fraturas em adultos. 3ª ed. São Paulo: Manole; 1994. p. 1765-77.
14. Harrelson GL. Mensuração na reabilitação. In: Andrews JR, Wilk KE, Harrelson GL. Reabilitação física das lesões desportivas. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.42-59.
15. Norkin, C. Análise da marcha. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 2ed. São Paulo: Manole; 1993. p.225-49.
16. Elveru R A, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting. *Phys Ther* 1988;68(5):662-7.