

Validação de Escala de Contração da Musculatura Paravertebral ao Estímulo da Punção Lombar *

Validation of a Scale for the Assessment of Paravertebral Muscle Contraction during Lumbar Puncture

Tiago Gayer de Alencar¹; Gustavo Paiva Almeida²; Gustavo Luchi Boos³; Elizabeth Milla Tambara, TSA⁴; Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho, TSA⁵

RESUMO

Alencar TG, Almeida GP, Boos GL, Tambara EM, Oliveira Filho GR - Validação de Escala de Contração da Musculatura Paravertebral ao Estímulo da Punção Lombar

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Validar escala para quantificação da intensidade da contração muscular paravertebral durante punções lombares que auxiliará na avaliação dos efeitos da infiltração com anestésico local em trabalhos futuros.

MÉTODO: Participaram do estudo 31 observadores, de 2 Centros de Ensino e Treinamento (CET-SBA), 12 do CET-SBA 1 e 19 do CET-SBA 2. Oito participantes eram Médicos em Especialização (ME) de primeiro ano, 6 de segundo ano e 17 eram Instrutores. Aos avaliadores foram apresentados 23 filmes, repetidos em 3 amostras, segundo seqüência aleatória gerada eletronicamente. Os filmes continham estímulo da pele com agulhas de Quincke 25, 27 e 29G durante punções lombares e simulações de punções (toque de pontas de seringas). Os pacientes autorizaram a filmagem e utilização. Os movimentos da musculatura paravertebral foram quantificados pelos avaliadores, pela seguinte escala: 0 - ausência de contração visível; 1 - contração leve, sem deslocamento evidente da coluna; 2 - contração, com movimentação moderada da coluna vertebral; 3 - contração da musculatura com movimentação que impede a progressão da agulha. Para cálculo dos escores de cada filme, consideraram-se as modas das três amostras. Testou-se a consistência interna pelo coeficiente alfa de Cronbach e a concordância entre os múltiplos observadores pelo coeficiente alfa de Krippendorff.

RESULTADOS: O coeficiente alfa de Cronbach foi 0,98. A mediana (quartil inferior; superior) dos coeficientes alfa de Krippendorff foi 0,81 (0,78; 0,84).

CONCLUSÕES: A escala apresentou bom desempenho quanto à concordância entre múltiplos observadores, podendo ser utilizada para quantificar a contração da musculatura paravertebral durante punções lombares.

Unitermos: TÉCNICAS DE MEDIÇÃO: escala de contração musculatura paravertebral

SUMMARY

Alencar TG, Almeida GP, Boos GL, Tambara EM, Oliveira Filho GR - Validation of a Scale for the Assessment of Paravertebral Muscle Contraction during Lumbar Puncture

BACKGROUND AND OBJECTIVES: This study aimed at validating a scale to quantify the intensity of paravertebral muscle contraction during lumbar punctures, to be used in further studies on the effects of local anesthetic infiltration.

METHODS: This study involved 31 physicians, from two different Anesthesiology training centers located in two Brazilian cities, 12 of which were from institution 1 and 19 from institution 2. Eight participants were first-year residents, 6 were second-year residents and 17 were instructors. Participants were invited to watch 23 movies, repeated in 3 randomized electronically generated samples. Movies presented skin stimulation with 25, 27 and 29 G Quincke needles during lumbar puncture and puncture simulations (syringe tip touch). Patients authorized shooting and showing the movies. Physicians evaluated paravertebral muscles contraction according to the following scale: 0 - no sign of muscle contraction; 1 - mild muscular contraction without lumbar spine movement; 2 - muscles contraction with moderate lumbar spine movement; 3 - muscle contraction with movement precluding needle progression. Modes of the three samples were considered for each movie score calculation. Reliability analysis consisted of calculation of Cronbach's alpha, and intercoder reliability was evaluated by Krippendorff's alpha coefficient.

RESULTS: Cronbach's alpha was 0.98. Median (25th - 75th percentiles) of Krippendorff's alpha coefficients was 0.81 (0.78 - 0.84).

CONCLUSIONS: High internal and intercoder reliability found in this study suggests that the scale may be used in future studies to quantify paravertebral muscle contraction during lumbar puncture.

Key Words: MEASUREMENT TECHNIQUES: scale assessment paravertebral muscle

* Recebido do (Received from) CET/SBA do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR

1. ME₁ do CET/SBA do Hospital de Clínicas da UFPR, Curitiba, PR
2. ME₂ do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC, Florianópolis, SC
3. ME₃ do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC, Florianópolis, SC
4. Responsável do CET/SBA do Serviço de Anestesiologia do Hospital de Clínicas da UFPR, Curitiba, PR
5. Responsável do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC, Florianópolis, SC

Apresentado (Submitted) em 17 de agosto de 2004
Aceito (Accepted) para publicação em 09 de fevereiro de 2005

Endereço para correspondência (Correspondence to)
Dr. Tiago Gayer de Alencar
Av. Presidente Kennedy, 811/31
80220-201 Curitiba, PR
E-mail: alencartiago@yahoo.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2005

INTRODUÇÃO

Alguns pacientes apresentam contrações musculares paravertebrais ao estímulo da punção lombar. Esse tipo de contração pode ser explicado por reflexos cutâneo-musculares e suas modulações^{1,2}. A contração da musculatura paravertebral desencadeada por estímulo nocivo pode levar à alteração do posicionamento, fator este responsável

por aumento das probabilidades de insucesso de punções subaracnóideas³. Como não foi encontrada na literatura uma escala que pudesse quantificar a intensidade dessa contração e pretende-se utilizar esse dado em estudos futuros, foi criada uma escala para fazer essa quantificação. A avaliação pela escala pode ser adicionada a outras formas de avaliação da dor à punção lombar, como as escalas analógicas visuais e verbais de dor.

Assim, este estudo teve por objetivo validar uma escala de intensidade da contração da musculatura paravertebral durante punções lombares que possa ser utilizada em estudos clínicos de avaliação das respostas somato-sensitivas à punção da pele da região lombar.

MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Governador Celso Ramos, em Florianópolis, onde foram feitas filmagens com pacientes. Ele foi feito a partir de filmes de pacientes que consentiram e autorizaram a filmagem e a utilização deste material para o estudo. Para os filmes, os pacientes estavam em decúbito lateral e com ampla exposição da região lombar. As filmagens foram feitas com câmeras digitais, em centro cirúrgico, antes e durante a realização de anestesia subaracnóidea, sem medicação pré-anestésica. O conteúdo abrangia punções cutâneas para infiltração de pele com anestésico local utilizando agulhas hipodérmicas (0,45 x 13 mm); punções de pele da região lombar durante a introdução de agulhas de Quincke 25, 27 e 29G; e simulações de punções da pele, utilizando o toque da ponta de seringas sem agulhas.

Os filmes foram submetidos à avaliação por observadores. A amostra estudada foi formada por 31 observadores, entre Médicos em Especialização (ME) e Instrutores, de dois Centros de Ensino e Treinamento (CET-SBA); dos quais 12 pertenciam ao CET-SBA 1 e 19 ao CET-SBA 2. Entre esses, 8 eram ME do primeiro ano, 6 eram ME do segundo ano, e 17 eram instrutores.

Aos observadores foram apresentados, em tela de computador, 23 filmes digitais de punções lombares, repetidos 3 vezes, sendo que a seqüência foi aleatória, gerada eletronicamente. Apresentou-se uma escala aos observadores para que quantificassem os movimentos da musculatura paravertebral no momento da punção de cada filme a que assistiam, sem influência dos pesquisadores.

A escala continha as seguintes graduações:

- 0 - Ausência de contração visível;
- 1 - Contração leve, sem deslocamento evidente da coluna;
- 2 - Contração, com movimentação moderada da coluna vertebral;
- 3 - Contração da musculatura com movimentação que impede a progressão da agulha de punção.

Para cálculo dos escores de cada avaliador em cada filme, foram consideradas as modas das 3 amostras. O coeficiente alfa de Cronbach foi calculado para avaliar a consistência in-

terna da escala⁴. A concordância entre os observadores foi testada por cálculos do coeficiente alfa de Krippendorff entre os múltiplos observadores⁵.

O coeficiente alfa de Krippendorff foi calculado através da seguinte fórmula⁶:

$$\alpha = 1 - (D_o/D_e)$$

$D_o = 1 - 1/n (\sum O_{cc})$, onde O_{cc} = concordâncias entre observadores, em uma matriz de coincidências.

$D_e = 1 - 1/(n(n-1)) (\sum n_c(n_c-1))$, onde n = número total de observações e n_c = número de observações em cada categoria.

RESULTADOS

O coeficiente alfa de Cronbach da escala foi de 0,98 e a correlação média entre os escores foi de 0,77. A mediana (quartil inferior; superior) dos coeficientes alfa de Krippendorff foi 0,81 (0,78; 0,84). A distribuição dos valores dos coeficientes alfa de Krippendorff está demonstrada na figura 1.

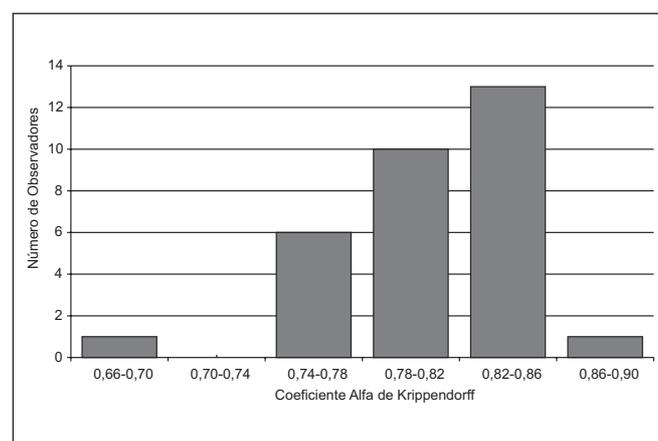


Figura 1 - Distribuição dos Coeficientes Alfa de Krippendorff na Amostra do Estudo

DISCUSSÃO

A nocicepção consiste na percepção e resposta a estímulos dolorosos pelo organismo, que acontecem devido a uma complexa interação de estruturas nervosas. Para chegar à medula espinhal, estímulos dolorosos da pele do dorso ativam terminações livres do axônio de um neurônio aferente primário. Este estímulo pode ser conduzido pelas fibras A δ e C. O estímulo chega às lâminas dorsais da medula espinhal e, após estabelecer conexões com interneurônios, estimula o corno ventral da medula, onde estão os corpos celulares dos motoneurônios alfa. Pelos motoneurônios alfa é gerado um estímulo que é conduzido até as fibras musculares e produz contração muscular². O estímulo aferente que penetra na medula em nível lombar e torácico faz conexões neuronais que ascendem pela medula espinhal e podem sofrer modulação talâmica, cortical e das vias descendentes. Quando o es-

tímulo provém de fibras C, supõe-se que a sua modulação possa estar ligada a conexões com motoneurônios gama, que podem alterar a resposta motora. A atuação destes motoneurônios pode amplificar o reflexo, originando o que é chamado de reflexo medular multimodal descendente². Esta complexa relação, que inicia com o estímulo da pele e termina com a contração muscular, é denominada reflexo cutâneo-muscular. A existência deste reflexo é condicionada a um estímulo nocivo, pois nenhum efeito foi percebido quando foram feitos estímulos que não fossem dolorosos^{1,2}.

No presente estudo foi validada uma escala destinada à quantificação clínica da resposta motora paravertebral à punção lombar. Esta resposta motora se dá devido ao reflexo cutâneo-muscular que acontece em muitos pacientes submetidos a estas punções, podendo levar a alterações no posicionamento do paciente e dificultar a punção³.

Para melhor utilização prática desta escala, é importante ressaltar que um instrumento de avaliação deve ser de fácil aplicação, apresentar suficiente consistência interna e alto grau de concordância entre diferentes observadores⁷. Para testar estes parâmetros, utilizaram-se coeficientes de consistência interna (alfa de Cronbach) e de confiabilidade entre observadores^{4,5}.

Em uma fase inicial da avaliação, cada observador precisa concordar com a sua própria avaliação em tempos diferentes. Por este motivo, neste estudo, os avaliadores foram expostos 3 vezes a cada filme e o valor da graduação utilizado foi a moda entre eles.

Além disso, as avaliações precisam ser concordantes entre os observadores, para que uma escala possa ser aplicada com confiabilidade por diferentes observadores em diferentes momentos. Com esse objetivo, é necessário calcular a concordância entre observadores. Há diversos métodos estatísticos para fazer este cálculo. Eles podem comparar os observadores pareando-os, ou, de forma mais complexa, comparando mais de dois observadores entre si (múltiplos observadores). Para pareamento de dois observadores são utilizados métodos como os de Holsti, Scott, Spearman, Pearson e Cohen, entre outros. Eles variam entre si por serem mais ou menos rigorosos em suas avaliações e resultados⁵. Entretanto, sugere-se que a melhor forma de comparar a concordância entre múltiplos observadores seja através do coeficiente alfa de Krippendorff⁵.

No estudo, pelo fato de serem considerados múltiplos observadores, foi calculado o coeficiente alfa de Krippendorff, a partir da tabela com a avaliação de todos os observadores. Primeiro foi calculado comparando-se cada observador a todos os outros (Figura 1) e em seguida foi determinada a mediana entre os valores alfa de Krippendorff de todos os observadores. Para estudos que necessitam de concordância entre múltiplos observadores, sugere-se que o valor do coeficiente alfa de Krippendorff seja superior a 0,8, podendo ser aceitos valores superiores a 0,7⁵.

Assim, concluiu-se que a escala apresentou bom desempenho quanto à consistência interna e à concordância entre múltiplos observadores⁵, constituindo-se em um instrumen-

to útil para a quantificação clínica da contração da musculatura paravertebral durante punções lombares.

Validation of a Scale for the Assessment of Paravertebral Muscle Contraction during Lumbar Puncture

Tiago Gayer de Alencar, M.D.; Gustavo Paiva Almeida, M.D.; Gustavo Luchi Boos, M.D.; Elizabeth Milla Tambara, TSA, M.D.; Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho, TSA, M.D.

INTRODUCTION

Some patients present paravertebral muscle contractions at lumbar puncture stimulation. This contraction may be explained by skin-muscle reflexes and their modulations^{1,2}. Paravertebral muscle contraction triggered by noxious stimulation may change spinal position thus increasing chances of failed spinal punctures³. Since no scale was found in the literature to quantify the intensity of such contractions, and these data are intended to be used in future studies, a scale was developed for such quantification. Scale evaluation may be added to other methods of evaluating pain at lumbar puncture, such as visual analog and verbal scales.

So, this study aimed at validating a scale to quantify the intensity of paravertebral muscle contraction during lumbar punctures, to be used in further clinical studies to evaluate somatosensory responses to lumbar puncture.

METHODS

This study was approved by the Ethics Committee, Hospital Governador Celso Ramos, Florianópolis, where movies were shot. Patients have consented and authorized movies shooting and showing. Patients were placed in the lateral position with broad lumbar region exposure. Movies were shot in the operating center with digital cameras before and during spinal anesthesia without preanesthetic medication. Content involved: puncture for skin infiltration with local anesthetics using hypodermal needles (0.45 x 13 mm); lumbar skin puncture with 25, 27 and 29G Quincke needles; and skin puncture simulations with needleless syringes.

Movies were evaluated by observers. Sample consisted of 31 observers between Specialization Physicians and Instructors from two different Anesthesiology training centers located in two Brazilian capital cities, 12 of which were from institution 1 and 19 from institution 2. From these, 8 were first year residents, 6 were second year residents and 17 were instructors.

Observers were presented with 23 lumbar puncture digital movies displayed in computer screens and repeated three times in randomized electronically generated sequence. A scale was given to observers to quantify paravertebral mus-

cle movements during puncture of every movie they watched, with no influence of investigators.

Scale was graduated as follows:

- 0 - No sign of contraction;
- 1 - Mild contraction without vertebral column;
- 2 - Contraction with moderate vertebral column movement;
- 3 - Contraction with movements precluding needle progression.

Modes of the 3 samples were considered to calculate each observer's scores. Cronbach's alpha coefficient was used for internal reliability analysis⁴ and Krippendorff's alpha coefficient was used for intercoder reliability analysis⁵. Krippendorff's alpha coefficient was calculated using the following formula⁶:

$$\alpha = 1 - (D_o/D_e)$$

$D_o = 1 - 1/n (\sum O_{cc})$, where O_{cc} = intercoder reliability, in a coincidence matrix.

$D_e = 1 - 1/(n(n-1)) (\sum n_c(n_c-1))$, where n = total number of observations and n_c = number of observations in each category.

RESULTS

Cronbach's alpha was 0.98 and mean correlation among scores was 0.77. Median (25th - 75th percentiles) of Krippendorff's alpha coefficients was 0.81 (0.78 - 0.84). Krippendorff's alpha coefficient distribution is shown in figure 1.

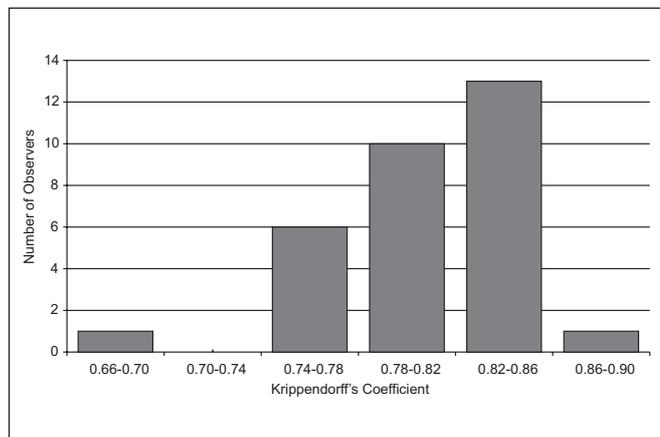


Figure 1 - Krippendorff's Alpha Coefficients Distribution in Study Sample

DISCUSSION

Nociception is body perception and response to painful stimulations caused by complex nervous structures interactions. Cutaneous and dorsal painful stimulations activate free ter-

minations of the axon of a primary afferent neuron in order to reach spinal cord. This stimulation may be transmitted by A δ and C fibers. Stimulation reaches spinal cord dorsal laminae and, after connecting to interneurons, stimulates spinal cord ventral horn where alpha motoneuron cellular bodies are located. Alpha motoneurons generate a stimulation transmitted to muscle fibers and promoting muscle contraction². Afferent stimulation passing through lumbar and thoracic spinal cord establishes neuronal connections which ascend by spinal cord and may suffer thalamic, cortical and descending pathways modulation. When stimulation comes from C fibers, modulation may be connected to gamma motoneuron connections which may change motor response. Action of these motoneurons may amplify the reflex, originating what is called descending multimodal spinal cord reflex². This complex relation, starting with skin stimulation and ending with muscle contraction, is called skin-muscle reflex. This reflex is conditioned to a noxious stimulation since no effect was noticed with painless stimulations^{1,2}.

Our study has validated a scale for clinical quantification of paravertebral motor response to lumbar puncture. This motor response is induced by skin-muscle reflex presented by many patients submitted to such punctures and may lead to changes in patients' position thus impairing puncture³. For better practical use of this scale, it is important to highlight that all evaluation tools should be easy to apply and should have sufficient internal and intercoder reliability⁷. Internal reliability analysis (Cronbach's alpha) and intercoder reliability coefficients were used to evaluate such parameters^{4,5}. In early evaluation stage, each observer has to agree with his/hers own evaluation in different moments. For this reason, we have exposed observers 3 times to each movie and final score was the mode among them.

In addition, evaluations have to be consistent among observers, because this way the scale may be reliably applied by different observers in different moments. For this purpose, intercoder reliability has to be calculated and there are several statistical methods for such. They may compare observers in pairs or, in a more complex way, they may compare more than two observers (multiple observers). Methods like Holsti, Scott, Spearman, Pearson and Cohen, among others, are used to pair observers. They differ among themselves for being more or less rigid in evaluations and results⁵. However, it is suggested that the best way to compare intercoder reliability is Krippendorff's alpha coefficient⁵.

Our study has calculated Krippendorff's alpha coefficient as from the table with all observers' evaluation because multiple observers were considered. It was first calculated by comparing each observer to all others (Figure 1) and then Krippendorff's alpha median for all observers was determined. For studies requiring the agreement of multiple observers, it is suggested that Krippendorff's alpha should be above 0.8, being accepted values above 0.7⁵.

So, our conclusion was that the scale was adequate in terms of internal and intercoder reliability analysis⁵, being a useful tool for clinical quantification of paravertebral muscle contraction during lumbar puncture.

REFERÊNCIAS - REFERENCES

01. Theriault E, Diamond J - Nociceptive cutaneous stimuli evoke localized contractions in a skeletal muscle. *J Neurophysiol*, 1988;60:446-462.
02. Zedka M, Prochazka A, Knight B et al - Voluntary and reflex control of human back muscles during induced pain. *J Physiol*, 1999;520:591-604.
03. de Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH et al - Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol*, 2002;19:447-451.
04. Bland JM, Altman DG - Cronbach's alpha. *BMJ*, 1997;314:572.
05. Lombard M, Snyder-Duch J, Bracken CC - Content analysis in mass communication - assessment and reporting of intercoder reliability. *Human Communication Research*, 2002;28:587-604.
06. http://www.temple.edu/mmc/reliability/out_hand_all.htm, acessado em 15/01/2005.
07. Bland JM, Altman DG - Validating scales and indexes. *BMJ*, 2002;324:606-607.

RESUMEN

Alencar TG, Almeida GP, Boos GL, Tambara EN, Oliveira Filho GR - Validación de Escala de Contracción de la Musculatura Paravertebral al Estímulo de la Punción Lumbar

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: El objetivo es validar escala para la cuantificación de la intensidad de la contracción muscular paravertebral durante punciones lumbares, que auxiliará en la evaluación de los efectos de la infiltración con anestésico local en futuros trabajos.

MÉTODO: Participaron del estudio 31 observadores, de 2 Centros de Enseñanza y Entrenamiento (CEE-SBA), 12 del CEE-SBA 1 y 19 del CEE-SBA 2. Ocho participantes eran Médicos en Especialización (ME) de primer año, 6 de segundo año y 17 eran Instructores. A los evaluadores fueron mostradas 23 películas, repetidas en 3 muestras, según la secuencia aleatoria generada electrónicamente. Las películas contenían estímulo de la piel con agujas de Quincke 25, 27 y 29G durante punciones lumbares y simulaciones de punciones (toque de puntas de jeringas). Los pacientes autorizaron la filmación y utilización. Los movimientos de la musculatura paravertebral fueron cuantificados por los evaluadores, en la siguiente escala: 0 - ausencia de contracción visible; 1 - contracción leve, sin desplazamiento evidente de la columna; 2 - contracción, con movimentación moderada de la columna vertebral; 3 - contracción de la musculatura con movimentación que impide la progresión de la aguja. Para cálculo de los contajes de cada película, se consideraron las modas de las tres muestras. Se testó la consistencia interna por el coeficiente alfa de Cronbach y la concordancia entre los múltiples observadores por el coeficiente alfa de Krippendorff.

RESULTADOS: El coeficiente alfa de Cronbach fue 0,98. La mediana (cuartil inferior; superior) de los coeficientes alfa de Krippendorff fue 0,81 (0,78; 0,84).

CONCLUSIONES: La escala presentó un buen desempeño en lo que se refiere a la concordancia entre múltiples observadores, pudiendo ser utilizada para cuantificar la contracción de la musculatura paravertebral durante las punciones lumbares.