

VERIFICAÇÃO DA MOBILIDADE TORÁCICA POR MEIO DA CIRTOMETRIA E DA CIRTOGRAFIA EM ALUNOS DO COLÉGIO DE APLICAÇÃO DA UNIVALI (CAU) NA FAIXA ETÁRIA DE 8 A 10 ANOS

Lara Regina da Silva Gomes; Fernanda Willrich, Gabriela Maresch, Edilaine Kerkoski, Emmanuel Alvarenga Panizzi

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) - Centro de Ciências da Saúde – Curso de Fisioterapia - R. Uruguai, 458 – Centro – 88.302-202 – Itajaí – Santa Catarina – Brasil – kerkoski@ccs.univali.br; emmanuel@ccs.univali.br

Palavras-chave: Cirtografia; Cirtometria; Mobilidade torácica
Área do conhecimento: Ciências da Saúde

RESUMO

A mensuração dos perímetros e diâmetros torácicos fornece informações da relação do tórax com a ventilação, sendo necessário conhecer variações destas medidas em diferentes pontos associados a respiração. Objetivou-se neste estudo determinar o perímetro torácico através da cirtometria e o diâmetro através da cirtografia em alunos do primeiro grau na faixa etária entre 8 a 10 anos, analisando o comportamento da mobilidade torácica em ambos os sexos. A amostra constou de 50 alunos. As mensurações foram realizadas com uma fita métrica e régua flexível, na posição ortostática, em três pontos torácicos: axilar (A), xifóide (X) e basal (B), durante a inspiração e expiração máximas, a diferença entre elas denominou-se coeficiente respiratório (Cr). Procedeu-se análise descritiva utilizando a média e desvio padrão das mensurações. Os coeficientes respiratórios da cirtometria (cm) para o sexo masculino foram: CrA ($5,2 \pm 1,6$), CrX ($5,3 \pm 2,1$), CrB ($3,9 \pm 1,2$) e feminino: CrA ($3,7 \pm 1,5$), CrX ($4,2 \pm 1,7$), CrB ($2,8 \pm 1,1$). Os coeficientes respiratórios da cirtografia (cm^2) para o sexo masculino foram: CrA ($58,7 \pm 24,5$), CrX ($59,2 \pm 24,6$), CrB ($43 \pm 17,4$) e feminino: CrA ($38,8 \pm 16,1$), CrX ($39,5 \pm 15,9$), CrB ($33,7 \pm 14$). A mobilidade torácica se apresentou decrescente na cirtometria e cirtografia na seguinte seqüência: ponto xifóide, axilar e basal em ambos os sexos, sendo maior no sexo masculino.

Key-words: Thoracic diameter, Thoracic mobility, Thoracic perimeter
Area of the knowledge: Physiotherapy

ABSTRACT

To evaluate the perimeters and diameters of thoracic supply information in relation to the thorax with ventilation, being necessary to know variations of those measured at different points. The objective of this study being to determine the thoracic perimeter and the diameter in students in the age group of 8 to 10 years, analyzing the behavior of the thoracic mobility in both sexes. The sample consisted of 50 students. The measurements were found with a measuring tape and flexible ruler at three thoracic points: axillary (A), xyphoid (X) and base (B), during deep inhaling and exhaling, the difference among them was labeled the breathing coefficient (Cr). Descriptive analysis was began using the average and standard deviation of the measurements. The breathing coefficients of the perimeters (cm) for the male sex were: CrA (5.2 ± 1.6), CrX (5.3 ± 2.1), CrB (3.9 ± 1.2) and female: CrA (3.7 ± 1.5), CrX (4.2 ± 1.7), CrB (2.8 ± 1.1). The diameters (cm^2) for the male sex were: CrA (58.7 ± 24.5), CrX (59.2 ± 24.6), CrB (43 ± 17.4) and female: CrA (38.8 ± 16.1), CrX (39.5 ± 15.9), CrB (33.7 ± 14). The thoracic mobility began decreasing in the perimeters and

diameters in the following sequence: point xyphoid, axillary and base in both sexes, being larger in the male sex.

INTRODUÇÃO

No exame físico do tórax, para uma avaliação específica da fisioterapia respiratória, muitos são os aspectos que devem ser levados em consideração. O exame inclui técnicas clássicas como: inspeção, palpação, percussão e ausculta pulmonar, quando realizado pelo fisioterapeuta, deve levar em consideração elementos que nem sempre recebem a devida atenção de outros especialistas por não apresentarem interesse no processo de tratamento^{5, 11}.

A avaliação fisioterapêutica determinante do diagnóstico fisioterapêutico, ainda é fator de muita discussão e dúvidas por parte dos profissionais².

Os exames cirtométrico e cirtográfico expressam dados estáticos e dinâmicos do tórax, como o desenho gráfico e a mobilidade torácica, podendo traduzir a sua inter-relação com diversas afecções que eventualmente venham a afetá-lo, bem como com o desenvolvimento do sistema respiratório desde a vida intra-uterina¹.

Compreender a anatomia e sistema funcional da caixa torácica e dos pulmões tem grande importância para os profissionais da área da saúde para permitir diferenciar com maior clareza as disfunções respiratórias. O conhecimento dos parâmetros antropométricos torácicos em diversas populações tem despertado bastante interesse em relação principalmente aos valores da normalidade.

A criança apresenta características anatômicas e fisiológicas diferentes que precisam ser levadas em consideração na avaliação. Uma destas características é o crescimento e desenvolvimento dos pulmões após o nascimento. O aumento do diâmetro da caixa torácica é a manifestação evidente deste crescimento¹⁰.

Juntamente com o desenvolvimento osteomuscular ocorre o desenvolvimento pulmonar caracterizado pelo aumento exponencial da superfície da barreira hematoaérea que é realizado pela multiplicação dos alvéolos, após o

nascimento até os oito anos de idade, atingindo o número do adulto, de 300 milhões⁹.

Segundo Scarpelli¹⁴, o aumento significativo em relação ao número e tamanho das estruturas do aparelho respiratório, tais como bronquíolos respiratórios, ductos alveolares e alvéolos, desempenha um papel principal no aumento dos diâmetros da caixa torácica.

As variações de conformação do tórax após o nascimento até os oito anos de idade podem estar relacionadas com a maior suscetibilidade a fatores que alterem a biomecânica normal como: patologias pulmonares, neurológicas, osteomioarticulares e condições de vida do indivíduo¹⁵.

Quanto mais amplo for o conhecimento dos componentes ativos da respiração maior é a possibilidade de identificação precoce da instalação de distúrbios, viabilizando uma atuação preventiva mais eficaz¹².

A cirtometria é a medida dos perímetros torácicos durante os movimentos respiratórios, no repouso e em inspiração e expiração máxima. É uma técnica fácil de ser realizada com uma fita métrica passando ao redor do tórax, a diferença entre os perímetros torácicos é chamada coeficiente respiratório e estas medidas estão em relação com a expansibilidade torácica⁴.

A cirtografia possibilita através da análise gráfica, uma visão da morfodinâmica torácica, é realizado com o paciente em posição ortostática, tórax desnudo e orientado quanto à sua atuação e objetivos do exame. O aspecto comparativo entre cada hemitórax é fundamental, assim como, a análise da região correspondente à diferença entre a expiração e a inspiração, traduzirá com segurança o estado elástico da caixa torácica¹.

Apesar da cirtometria e cirtografia nos oferecerem dados numéricos, o que torna mais objetiva a avaliação, são realizadas com técnicas diferentes e os seus valores de normalidade são contraditórios entre as diferentes literaturas que descrevem os métodos.

O objetivo do presente estudo foi descrever as medidas torácicas na inspiração e expiração máxima e a mobilidade torácica obtidas através da cirtometria e da cirtografia em alunos do primeiro grau de ambos os sexos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Colégio de Aplicação da Universidade do Vale do Itajaí (CAU), na cidade de Itajaí – SC, com alunos regularmente matriculados na faixa etária de 8 a 10 anos com autorização dos pais ou responsáveis através de um termo de consentimento.

Foram critérios de exclusão para o estudo a presença de limitações físicas do sistema osteomioarticular, nervoso e/ou cardiopulmonar e idade fora da faixa etária determinada para o estudo.

A amostra constou de 50 alunos de ambos os sexos. Para a coleta dos dados foi utilizada uma ficha de avaliação elaborada pelas pesquisadoras constando de dados de identificação (nome, idade, sexo e endereço), cirtometria (valores dos perímetros axilar, xifóide e basal na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório) e cirtografia (valor do diâmetro antero-posterior, latero-lateral e área nas regiões axilar, xifóide e basal na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório).

Utilizou-se para a coleta dos dados uma fita métrica da marca *CATEB*, com intervalo operacional de 0 a 150 centímetros, régua flexível da marca *TRIDENT*, medindo 80 cm, papel milimetrado formato A-3 (297 x 420 mm – Divisão 280 x 390 mm), lapiseira grafite 0,7, compasso e régua de 30 centímetros.

Para a avaliação os alunos foram subdivididos em duplas, separados por sexo, os meninos com o tórax desnudo e as meninas vestindo um *top*. A cirtometria e a cirtografia eram realizadas concomitantemente de forma subsequente, sendo que cada examinador realizava apenas uma técnica.

Para a realização da cirtometria o aluno permaneceu na posição ortostática e o examinador à frente do mesmo, adaptou a fita métrica ao redor do tórax, com uma das

mãos fixou uma extremidade na região mesoesternal e com a outra moveu a fita conforme o movimento do gradil costal.

Na realização da cirtografia o examinador posicionou-se lateralmente ao examinado adaptando a régua flexível ao hemitórax tendo como ponto de apoio anterior à região mesoesternal e posterior o processo espinhoso da vértebra torácica correspondente.

Nos dois exames, mediram-se três (3) regiões torácicas: 1) Axilar (A) com a fita métrica passando pelos cavos axilares ao nível da terceira costela; 2) Xifóide (X), passando sobre o apêndice xifóide ao nível da sétima cartilagem costal e 3) Basal (B), passando sobre as últimas costelas (12^a). Primeiramente foi medido na inspiração máxima (Insp Máx) ao nível da capacidade pulmonar total e posteriormente na expiração máxima (Exp Max) ao nível do volume residual.

A diferença entre as duas medidas foi denominada de coeficiente respiratório (Cr) que representou a mobilidade torácica.

Na cirtografia a deformação da régua flexível, após a adaptação no hemitórax, era transferida para um papel milimetrado, previamente dividido ao meio, através de um traçado pelo bordo interno da régua com uma lapiseira. Este procedimento foi realizado no hemitórax direito seguido do esquerdo.

Com o traçado do tórax no papel milimetrado, o primeiro passo foi determinar com um compasso a mediatriz da reta (diâmetro antero-posterior) separando os hemitórax no sentido transversal, determinando o diâmetro transversal do tórax. Acharam-se duas retas que se cruzaram, formando quatro ângulos retos.

A fim de determinar as áreas torácicas nas diferentes regiões, optou-se em adotar como modelo uma figura geométrica plana (elipse) por aproximar-se do desenho gráfico do tórax.

A fórmula utilizada para calcular a área da elipse foi: $S = \pi \cdot a \cdot b$, sendo (a) semi-eixo maior, (b) semi-eixo menor e π com valor constante de 3,1416.

Para aplicação da fórmula escolheu-se aleatoriamente o quadrante anterior do hemitórax direito, representando o semi-eixo maior o diâmetro transversal e o semi-eixo menor o diâmetro antero-posterior.

A seguir procedeu-se análise descritiva dos dados obtidos com as medidas, seguido de análise comparativa dos coeficientes respiratórios. Para análise comparativa optou-se pelo teste *t de Student*, com nível de significância estabelecido $p \leq 0,05$, a fim de verificar a existência de variação significativa entre as medidas das regiões torácicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos participantes do estudo eram 50% do sexo masculino e 50% do sexo feminino, com média de idade para o sexo masculino $8,96 \pm 0,84$ e feminino $8,79 \pm 0,87$.

Nas Tabelas 1 e 2 podem ser observadas as médias das medidas obtidas pela cirtometria, separados por sexo.

Tabela 1: Média e desvio padrão das medidas (cm) nas regiões torácicas, axial, xifóide e basal na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório obtidos no sexo masculino.

Regiões Torácicas	Insp Máx	Exp Máx	Cr
A	75,48±8,49	70,28±8,89	5,2±1,67
X	71,66±7,85	66,32±8,67	5,34±2,11
Axilar x Xifóide	65,76±8,0	61,84±9,5	0,36±1,28
Axilar x Basal	90	0,004	0,02
Xifóide x Basal	0,007	0,003	

Tabela 2: Média e desvio padrão das medidas (cm) nas regiões torácicas, axial, xifóide e basal na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório obtidos no sexo feminino.

Regiões Torácicas	Insp Máx	Exp Máx	Cr
A	71,16±5,33	67,4±5,79	3,76±1,58
X	67,06±5,3	62,86±5,5	4,2±1,78

	02	07	
B	61,76±5,83	58,9±6,03	2,86±1,15

Os valores das médias na inspiração e expiração máximas foram maiores nas regiões axilar, xifóide e basal, respectivamente, em ambos os sexos.

Os valores das médias dos coeficientes respiratórios foram maiores nas regiões xifóide, axilar e basal, respectivamente, em ambos os sexos.

O sexo masculino apresentou maior média no exame cirtométrico em relação ao sexo feminino, na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório.

Através do coeficiente respiratório pudemos constatar que a mobilidade torácica a nível basal é menor que nas outras regiões mensuradas em ambos os sexos.

Para análise comparativa da mobilidade torácica entre os diferentes níveis de mensuração foi utilizado o teste *t de Student*, demonstrando que quando comparados os coeficientes respiratórios não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as regiões axilar e xifóide, no entanto, houve diferença significativa entre as regiões axilar e basal, assim como xifóide e basal, em ambos os sexos, conforme observamos na Tabela 3.

Tabela 3: Comparação dos coeficientes respiratórios em centímetros entre as regiões torácicas nos sexos masculino e feminino.

As médias das áreas obtidas pela cirtografia, separados por sexo, podem ser observadas nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4: Média e desvio padrão das medidas das áreas (cm²) nas regiões torácicas, axial, xifóide e basal na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório obtidos no sexo masculino.

Regiões Torácicas	Insp Máx	Exp Máx	Cr
A	367,18±7,5,13	308,43±6,2,78	58,74±24,54
X	373,76±9,7,06	314,55±8,3,53	59,2±24,62
B	311,36±9,5,31	268,29±8,9,75	43,07±17,41

Tabela 5: Média e desvio padrão das medidas das áreas (cm^2) nas regiões torácicas, axial, xifóide e basal na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório obtidos no sexo feminino.

Regiões Torácicas	Insp Máx	Exp Máx	Cr
A	314,1±51,6	275,25±47,71	38,86±16,18
X	318,33±51,62	278,76±42,83	39,57±15,98
B	267,70±49,36	233,94±44,76	33,75±14,04

Os valores das médias das áreas, na inspiração e expiração máximas foram maiores nas regiões xifóide, axilar e basal, respectivamente, em ambos os sexos.

Os valores das médias dos coeficientes respiratórios foram maiores nas regiões xifóide, axilar e basal, respectivamente, em ambos os sexos.

O sexo masculino apresentou maior média no exame cirtográfico em relação ao sexo feminino, nas áreas de inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório. Quando comparados os coeficientes respiratórios não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as regiões axilar e xifóide, no entanto, houve diferença significativa entre as regiões axilar e basal, assim como, xifóide e basal, no sexo masculino e não houve diferença significativa entre as regiões no sexo feminino, conforme mostra a Tabela 6.

Tabela 6: Comparação dos coeficientes respiratórios em cm^2 entre as regiões torácicas nos sexos masculino e feminino.

	Masculino (p)	Feminino (p)
Axilar x Xifóide	0,94	0,87
Axilar x Basal	0,01	0,24
Xifóide x Basal	0,01	0,18

A mobilidade torácica obtida pela cirtografia apresentou as mesmas características que a cirtometria, mas quando comparados os pontos de mensuração através do teste *t de Student*, não obteve-se diferença significativa no sexo feminino.

A análise dos resultados obtidos no presente estudo revela que em relação à amostragem estudada, o sexo masculino apresentou maiores medidas torácicas, o que vem corroborar com os estudos de Sant'Anna¹³, que descreve sobre o diâmetro torácico ser maior no sexo masculino para a mesma faixa etária.

Este fato também se justifica em relação a outras medidas antropométricas utilizadas usualmente como peso e altura, onde se concluiu ser devido a índices mais elevados de potencial de crescimento no sexo masculino, fato geneticamente determinado, ou a fatores sócio-econômicos^{3, 9, 10}.

Pode-se perceber que os alunos de ambos os sexos apresentaram maior coeficiente respiratório, ou seja, maior mobilidade torácica na região xifóide, uma hipótese para este achado seria pela biomecânica da inspiração, onde vários autores relataram ocorrer um aumento tanto do diâmetro antero-posterior como latero-lateral ao nível da 5ª e 6ª costelas, onde se obteve a medida da região xifóide^{6, 7, 8}.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que as medidas realizadas através da cirtometria durante a inspiração e expiração máximas foram crescentes da região basal para a axilar e as medidas realizadas através da cirtografia foram crescentes da região basal para axilar e xifóide, em ambos os sexos e maiores para o sexo masculino.

Os coeficientes respiratórios obtidos através da cirtometria (cm) e cirtografia (cm^2) em ambos os sexos foram decrescentes na seguinte sequência: região xifóide, axilar e basal e maiores para o sexo masculino.

A maior dificuldade na análise da mobilidade torácica na criança decorre de sua natureza comparativa em relação à normalidade. Assim torna-se necessário o estabelecimento estatístico de valores normais numa dada população.

Em nosso estudo constatamos algumas discrepâncias em relação à técnica de realização dos métodos cirtométricos e cirtográficos como descritos na literatura. Os resultados obtidos pelo procedimento cirtográfico não foram considerados fidedignos, talvez pela adoção inadequada

da figura elipse para comparação do desenho gráfico do tórax ou pela falta de evidências a respeito do procedimento sendo considerado um método antigo que demonstrou carência na análise de outras variáveis como espessura do tecido adiposo, estatura, peso corporal, entre outros.

Sugere-se uma maior investigação quanto às regiões de mensuração, considerando a biomecânica toracopulmonar, a força muscular respiratória e outras medidas antropométricas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEREDO, C. A. Fisioterapia respiratória. São Paulo: Panamed, 1984.
2. BARAÚNA, M. A.; DELOROSO, M. G. B. Método fotogramétrico de rastreamento do ângulo de Charpy em crianças asmáticas e não asmáticas. *Fisioterapia Brasil*. v. 1, n. 1, p. 75-84, nov/dez. 2000.
3. BURNS, Y. R.; MACDONALD, J. Fisioterapia e crescimento na infância. São Paulo: Santos, 1999.
4. CARVALHO, A. A. Semiologia em reabilitação. São Paulo: Atheneu, 1994.
5. COSTA, D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 1999.
6. HOCHSTEIN, E.; RUBIN, A. L. Manual de exame do paciente para o estudante de medicina. Rio de Janeiro: Atheneu, 1985.
7. KAPANDJI, A. I. Fisiologia articular: tronco e coluna vertebral. 5.ed., v. 3, São Paulo: Medica Panamericana, 2000.
8. LÓPEZ, M.; MEDEIROS, J. L. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. 4. ed., v. 1, Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
9. MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. Embriologia clínica. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: 1990.
10. MURAHOVSKI, J. Pediatria: diagnóstico e tratamento 8.ed. São Paulo: Sarvier, 1995.
11. OKOSHI, M. P.; CAMPANA, A. O.; GODOY, I. Tópicos em semiologia-exame físico do tórax. *A revista da clínica médica*. São Paulo, p. 33-52, out. 1997.
12. RICIERI, D. Validação de um protocolo de fotogrametria computadorizada e quantificação angular do movimento tóraco-abdominal durante a ventilação tranqüila. 2000. 140f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Centro Universitário do Triângulo, MG.
13. SANT'ANNA, C. C.; RODRIGUES, M.C.F.; PEREZ, M. A. Diâmetro torácico em crianças de 0 a 24 meses. *ABP Supl Arq bras Méd*. Rio de Janeiro, v. 65, n. 3, p. 219-224, mai/jun. 1991.
14. SCARPELLI, E. M. Pulmonary physiology: fetus newborn, child and adolescent. Philadelphia: Lea Fedinver, 1990.
15. SLUTZKY, L. C. Fisioterapia respiratória nas enfermidades neuromusculares. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.