

Escores clínicos e diagnósticos por imagem na fibrose cística

Clinical Scores and Diagnostic Imaging in Cystic Fibrosis

Flávia Fajardo Linhares Pereira¹, Reginaldo Figueiredo¹, Jesiana Ferreira Pedrosa¹,
Cristina Gonçalves Alvim², Paulo Augusto Moreira Camargos², Cássio da Cunha Ibiapina²

RESUMO

¹ Radiologista do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, MG – Brasil.
² Professor(a) adjunto(a) da Faculdade de Medicina da UFMG. Belo Horizonte, MG – Brasil.

Objetivo: rever a literatura, verificando o papel da tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) do tórax no acompanhamento de crianças e adolescentes com fibrose cística. **Método:** o levantamento bibliográfico foi realizado a partir das informações disponibilizadas pelas bases de dados Medline, MD Consult, Highwire, Medscape, LILACS e por pesquisa direta dos últimos 10 anos, utilizando-se os termos *cysticfibrosis*, *tomography*, *spirometry* e *children*. **Resultados:** foram selecionados 21 artigos originais em revisão não sistemática. A TCAR do tórax é um bom método, uma vez que é preconizada para a avaliação do parênquima pulmonar, devido às características do comprometimento pulmonar na fibrose cística. Permite a identificação das principais alterações relacionadas à fibrose cística: bronquiectasias, espessamento peribrônquico, *plugs* mucosos e hiperinsuflação/enfisema, além de consolidações, atelectasias e lesões bolhosas. Realizada na rotina para determinar as alterações estruturais pulmonares, a TCAR também tem indicação nos casos de piora clínica significativa, independentemente da idade do paciente. A questão sobre o melhor momento para sua realização também carece de estudos clínicos e normalmente é baseada em protocolos de serviços. Estudos comparativos entre a espirometria e o escore clínico-radiológico de Shwachman-Kulczycki mostraram forte correlação positiva entre este e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) ($r=0,75$, $P<0,001$ e $r=0,50$, $P\leq 0,01$). Porém, enquanto a TCAR mostrou alterações estruturais significativas, a espirometria exibiu mínima progressão ou pouca melhora no padrão. Muita atenção deve ser dada à questão da radiação ionizante e à quantidade de radiação a que o paciente é exposto. **Conclusão:** não há ainda papel definido para a TCAR no acompanhamento aos pacientes com fibrose cística. À medida que técnicas de baixa dose são desenvolvidas, pode-se vislumbrar a TCAR como um excelente método de avaliação do comprometimento pulmonar dos jovens menores de seis anos e, por isso, impossibilitados de realizar as provas de função pulmonar.

Palavras-chave: Fibrose Cística; Tomografia; Espirometria; Criança.

ABSTRACT

Objective: To review the literature, verifying the role of high resolution computed tomography of the chest in the monitoring of children and adolescents with cystic fibrosis. **Method:** The bibliographic survey was based on information released by the Medline, MD Consult, Highwire, Medscape, LILACS, and direct search of the past 10 years, using the terms *cysticfibrosis*, *tomography*, *spirometry* and *children*. **Results:** We have selected 21 original articles on non-systematic review. The High Resolution Computed Tomography (HRCT) is a good method, since it is recommended to evaluate the lung parenchyma, due to the characteristics of lung impairment in cystic

Instituição:
Faculdade de Medicina da UFMG
Belo Horizonte, MG – Brasil

Endereço para correspondência:
Flávia Fajardo Linhares Pereira
Departamento de Pediatria da UFMG
Avenida Professor Alfredo Balena, 190 / 4061
CEP: 30130-100
Belo Horizonte, MG – Brasil
E-mail: flavia.fajardo@uol.com.br

fibrosis. Allows identification of the main changes related to cystic fibrosis bronchiectasis, peribronchial thickening, mucus plugging and hyperinflation / emphysema, as well as consolidation, atelectasis, and bullae. Performed routinely to determine the structural abnormalities, HRCT is also indicated in cases of clinically significant worsening of the patient regardless of age. The question about the best time to perform it also lacks clinical studies and is usually based on service protocols. Comparative studies of spirometry and clinical-radiologic Shwachman-Kulczycki show that a strong positive correlation between this and FEV1 ($r=0.75$, $P<0.001$ and $r=0.50$, $P\leq 0.01$) but while HRCT showed significant structural changes spirometry showed minimal progression or improvement in the standard. Great attention should be given to the issue of ionizing radiation and the amount of radiation to which the patient is exposed. Conclusion: There is still a role for HRCT in monitoring patients with Cystic Fibrosis. As low-dose techniques are developed one can glimpse the HRCT as an excellent method for evaluation of pulmonary involvement of young patient under the age of 6 years, and therefore unable to perform pulmonary function tests.

Key words: Cystic Fibrosis; Tomography; Spirometry; Child.

INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é a doença genética letal mais comum na população branca, atingindo aproximadamente um a cada 2.500 nascidos vivos.¹ O acometimento é multissistêmico, afetando os sistemas gastrointestinal, respiratório, endócrino e reprodutor.

A expectativa de vida dos pacientes com FC aumentou significativamente nos últimos 10-20 anos, graças ao diagnóstico precoce, tratamento agressivo e acompanhamento em centros multidisciplinares especializados. Os óbitos estão, em sua maioria, relacionados à insuficiência pulmonar.² Sendo assim, a avaliação das lesões pulmonares torna-se uma das mais importantes etapas no acompanhamento, tratamento e prognóstico.

O comprometimento pulmonar é acompanhado por meio de radiografias, tomografias de tórax e provas de função pulmonar. As radiografias são realizadas com intervalos regulares, geralmente definidos por protocolos. Sua interpretação pode ser facilitada, especialmente, por tratar-se de doença com necessidade de acompanhamento longitudinal, por algum dos sistemas de escores existentes, como o de Shwachman-Kulczycki, que é um escore clínico com uma das categorias dedicada à interpretação da radiografia, ou o escore de Brasfield, exclusivamente baseado na radiografia, entre outros.

Já a tomografia computadorizada (TC) costuma ser solicitada a partir de determinada faixa etária, a fim de se ter avaliação mais precisa das alterações. Nesse caso, a questão sobre o melhor momento para sua realização também carece de estudos clínicos e normalmente também é baseada em protocolos de serviços. Além de ser realizada na rotina para determinar as alterações estruturais pulmonares, a TC também tem indicação nos casos de piora clínica significativa, independentemente da idade do paciente.

Devido às características do comprometimento pulmonar na fibrose cística, a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) do tórax é o método ideal, uma vez que é preconizada para a avaliação do parênquima pulmonar.

Existem também escores de avaliação tomográfica e os dois mais utilizados, de Nathanson e de Bhalla, classificam os pacientes de acordo com as alterações tomográficas em exames de alta resolução.

Nesta revisão avaliaram-se artigos relacionados à TCAR e seu papel na avaliação da progressão da doença pulmonar nos pacientes com fibrose cística.

O objetivo do presente estudo é identificar o papel desempenhado pela TCAR no diagnóstico e acompanhamento das lesões pulmonares.

ESCORES DE AVALIAÇÃO DE GRAVIDADE NA FIBROSE CÍSTICA

Como já citado anteriormente, habitualmente os serviços especializados utilizam escores que auxiliam no seguimento dos pacientes. Ao longo dos anos foram propostos vários escores de avaliação na fibrose cística. Em artigo de revisão, Santos *et al.*³ citam 16 escores de avaliação na FC, sendo assim distribuídos: a) oito clínicos; b) cinco radiográficos; c) dois tomográficos; d) um cintilográfico.

Entre os mais difundidos e utilizados, pode-se citar:

Escore de Shwachman-Kulczycki

Escore clínico apresentando uma categoria dedicada à avaliação da radiografia de tórax, dividindo-se em quatro categorias com cinco pontuações cada (25, 20, 15, 10 e 5 pontos). As categorias são: atividade geral, exame físico, nutrição e achados radiológicos.⁴

A Tabela 1 apresenta o escore de maneira detalhada:

Tabela 1 - Escore de Scwachman-Kulczycki⁴

Pontos	Atividade geral	Exame físico	Nutrição	Achados do Raios-X
25	Atividade íntegra. Brinca, joga bola. Vai à escola regularmente	Normal. Não tosse. fc e fr normais. Pulmões livres. Boa postura	Mantém peso e altura acima do percentil 25. Fezes bem formadas. Boa musculatura e tônus	Campos pulmonares limpos
20	Irritabilidade e cansaço no fim do dia. Boa frequência na escola	fc e fr normais em repouso. Tosse rara. Pulmões livres. Pouco enfisema	Peso e altura entre percentis 15-20. Fezes discretamente alteradas	Pequena acentuação da trama vasobrônquica
15	Necessita repousar durante o dia. Cansaço fácil após exercícios. Diminui a frequência à escola	Tosse ocasional, às vezes de manhã. fr levemente aumentada. Médio enfisema. Discreto baqueteamento dos dedos	Peso e altura acima do 3º percentil. Fezes anormais, pouco formadas. Distensão abdominal. Hipotrofia muscular	Enfisema de média intensidade. Aumento da trama vasobrônquica
10	Dispneia após pequenas caminhadas. Repouso em grande parte do dia	Tosse frequente e produtiva, retração torácica. Enfisema moderado, pode ter deformidades do tórax. Baqueteamento 2 a 3+	Peso e altura abaixo do 3º percentil. Fezes anormais. Volumosa redução da massa muscular	Moderado enfisema. Áreas de atelectasia. Áreas de infecção discreta. Bronquiectasia
5	Ortopneia. Confinado ao leito	Tosse intensa. Períodos de taquipneia e taquicardia e extensas alterações pulmonares. Pode mostrar sinais de falência cardíaca. Baqueteamento 3 a 4+	Desnutrição intensa. Distensão abdominal. Prolapso retal	Extensas alterações. Fenômenos obstrutivos. Infecção, atelectasias, bronquiectasias

fc: frequência cardíaca. fr: frequência respiratória.

Escore de Brasfield

Escore radiológico desenvolvido para ser aplicado à radiografia de tórax. Refere-se às principais alterações radiológicas associadas à fibrose cística e suas categorias são: a) aprisionamento aéreo; b) opacidades lineares (acentuação das imagens brônquicas); c) lesões cístico-nodulares; d) grandes lesões; e) gravidade geral das lesões.⁵

As três primeiras (aprisionamento aéreo, opacidades lineares, lesões cístico-nodulares) são classificadas de zero a quatro e as duas últimas (grandes lesões, gravidade geral das lesões) de zero a cinco. O resultado de cada uma delas é somado e subtraído de 25, a fim de se adequar ao escore de Shwachman-Kulczycki.^{5,6}

O escore de Brasfield possui ampla aplicabilidade, pois apresenta alta reprodutibilidade e boa correlação com as provas de função pulmonar (capacidade vital (CV) – $r=0,68$, $p<0,0001$ e capacidade vital forçada (CVF) – $r=0,77$, $p<0,0001$) descritas no artigo original^{5,6}. Dessa forma, tal escore mostra-se superior, quando comparado ao escore de Chrispin-Norman⁷, que foi o primeiro escore especificamente radiológico descrito e também utilizado em alguns serviços, entretanto, questionado por alguns autores por não ter sua reprodutibilidade comprovada.

A Figura 1 exemplifica a aplicação do escore de Brasfield em radiografias de tórax nas incidências posteroanterior (A) e perfil (B).

Escore de Bhalla

Escore radiológico desenvolvido para ser aplicado em TCAR. Avalia-se a gravidade das bronquiectasias, espessamento peribrônquico, extensão das bronquiectasias, extensão dos *plugs* mucosos, saculações e abscessos, gerações da divisão bronquial envolvida, número de bolhas, enfisema e, por fim, atelectasias ou consolidações. A pontuação de cada categoria varia de zero a três e o resultado final pode ser subtraído de 25, também para adequar o escore à utilização, em associação com o escore de Shwachman-Kulczycki. São acrescentadas ao resultado final as iniciais P, quando se encontram *plugs* mucosos, e T quando há espessamento peribrônquico.⁸ O escore de Bhalla é apresentado na Tabela 2.

Quando se compara ao escore de Nathanson, o escore de Bhalla é de aplicação mais simples e rápida, uma vez que há menos itens a serem avaliados e apresenta melhor correlação com VEF1 ($r=-0,65$ e $p=0,012$)⁹.

TCAR X função pulmonar

Estudos comparativos entre a espirometria e o escore clínico-radiológico de Shwachman-Kulczycki mostraram haver forte correlação positiva entre este e o VEF1 ($r=0,75$, $P<0,001$ e $r=0,50$, $P\leq 0,01$).^{10,11}

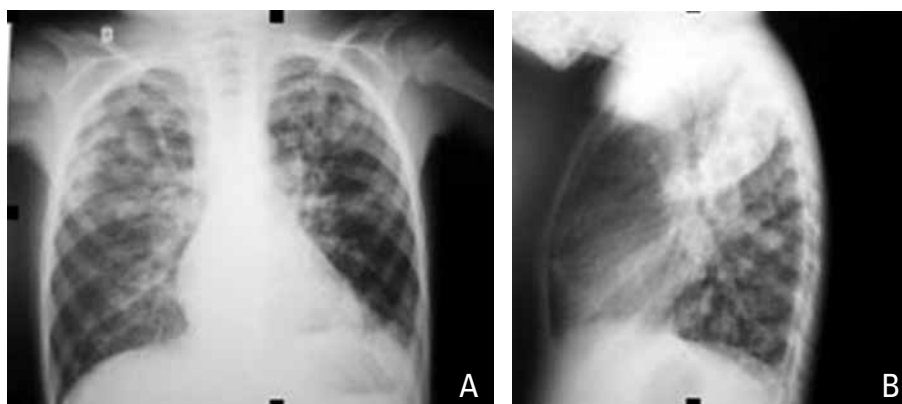


Figura 1 - Radiografia de tórax evidenciando escore de Brasfield8 (25-17 pontos). Categoria aprisionamento aéreo, abaulamento esternal – 2 pontos; categoria opacidades lineares, acentuação das imagens brônquicas – 4 pontos; categoria lesões cístico-nodulares – 4 pontos; categoria grandes lesões, atelectasia segmentar – 3 pontos; categoria gravidade geral, impressão geral da gravidade pelo aspecto da radiografia – 4 pontos.

Tabela 2 - Escore de Bhalla⁸

Categoria	0	1	2	3
Gravidade da bronquiectasia	ausente	Leve (luz sutilmente maior que vaso adjacente)	Moderada (luz 2/3 vezes maior que vaso adjacente)	Grave (luz 3vezes maior que vaso adjacente)
Espessamento peribrônquico	ausente	Leve (espessamento da parede igual vaso)	Moderado (espessamento maior/dobro do vaso)	Grave (espessamento 2 vezes maior que o vaso)
Extensão da bronquiectasia (nº de segmentos broncopulmonares)	ausente	1 – 5	6 – 9	> 9
Extensão de rolas de muco (nº de segmentos broncopulmonares)	ausente	1 – 5	6 – 9	> 9
Abcessos ou saculações (nº de segmentos broncopulmonares)	ausente	1 – 5	6 – 9	> 9
Generalidades da divisão bronquial envolvida (bronquiectasia/rolha)	ausente	Acima da 4ª geração	Acima da 5ª geração	Acima da 6ª geração e distal
Número de bolhas	ausente	Unilateral (não > 4)	Bilateral (não > 4)	> 4
Enfisema (nº de segmentos broncopulmonares)	ausente	1 – 5	>5	
Colapso/consolidação	ausente	Subsegmentar	Segmentar/lobar	

Uma das vantagens associadas à espirometria está no fato de não ser invasivo e não requerer radiação ionizante. A grande limitação está relacionada à faixa etária, uma vez que é necessária, de maneira geral, idade mínima de cinco anos, comumente seis anos, para que o pequeno paciente compreenda as instruções e seja capaz de realizar o exame.

A Tabela 3 cita alguns estudos que compararam a TCAR com a função pulmonar em pacientes pediátricos.

Radiografia de tórax

A radiografia de tórax já tem papel bem definido na avaliação e acompanhamento ambulatoriais, bem como nas situações de piora clínica, como as exacerbações pulmonares.

Habitualmente, a radiografia de tórax é avaliada pelo médico que acompanha o paciente, normalmente pneumologista ou pneumologista pediatra, e não por radiologista. No sentido de tornar mais objetiva a avaliação, são utilizados escores como o escore de Brasfield, Chrispin-Norman ou o próprio escore de Shwachman-Kulczycki. Freire *et al.*¹¹ conduziram estudo com 40 pacientes com média de idade de 9,72 anos ± 3,27 e encontraram forte correlação entre o escore de Brasfield e os achados radiológicos do escore de Shwachman-Kulczycki ($r=0,64$, $p\leq 0,01$). Além disso, evidenciou-se correlação positiva e forte também entre o escore de Shwachman-Kulczycki e o VEF1 ($r=0,50$; $p\leq 0,01$) e o fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da manobra de capacidade vital forçada – FEF – 25-75% ($r=0,54$; $p\leq 0,01$).

Tabela 3 - Estudos comparativos utilizando TCAR e espirometria

Autor	Estudo	Nº de pacientes	Idade	Correlação	P	Conclusão
Robroeks <i>et al.</i> ¹² (2010)	Alterações estruturais pulmonares, função pulmonar e marcadores inflamatórios não invasivos	34	12,6 ± 4,4 anos	Correlação forte entre o VEF1 e o escore total da TC (Brody) – r= -0,71	P < 0,001	A TC é interessante por fornecer informações precoces sobre alterações estruturais, mas deve ser levado em conta risco de exposição à radiação
Brody <i>et al.</i> ¹³ (2005)	A TC na avaliação da doença pulmonar em crianças com FC	61	8,3 ± 1,6 anos	Correlação significativa entre escore de bronquiectasias na TCAR e o no exacerbações – r=0,35	P= 0,005	As provas de função pulmonar não mostraram correlação significativa com as exacerbações pulmonares
Goris <i>et al.</i> ¹⁴ (2003)	Medida do aprisionamento aéreo por TC x provas função pulmonar casos leves de FC	25 FC x 10 controle	10 ± 3,62 anos FC – 11,7 ± 3,20 anos controle	Não significativa r < 0,33	P > 0,05	Pode haver áreas focais de aprisionamento aéreo com provas de função normais
Marchant <i>et al.</i> ⁹ (2003)	Aplicação da TCAR em crianças com FC, comparando escores de Bhalla, Nathanson e provas de função	16	9,3 anos (2,8 a 11,9 anos)	Mais forte entre o escore de Bhalla – r= -0,65 e o VEF1 que o escore de Nathanson – r= 0,53	P= 0,012 e P=0,05	O escore de Bhalla é o mais adequado dos dois para avaliar crianças pequenas. Todos tinham bronquiectasias, 5 com provas de função normais
Helbich <i>et al.</i> ¹⁵ (1999)	Evolução dos achados na TC em pacientes com FC	107	14,5 anos ± 7,3 anos	Todas as alterações estruturais na TC tiveram correlação significativa com as provas de função – r= 0,25	p<0,0001	A TC oferece vantagens no acompanhamento por mostrar as alterações estruturais pulmonares

Quando comparada à TCAR, a radiografia apresenta vantagens por poder ser realizada em qualquer faixa etária, expor o paciente a menos quantidade de radiação ionizante e ter papel já bem definido no acompanhamento desses pacientes nos serviços especializados.

Por outro lado, suas informações sobre as alterações estruturais pulmonares quando comparadas à TCAR são bem mais restritas, com pobreza de detalhes radiográficos.

Tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR)

A aquisição de cortes axiais proporcionada pela TC oferece avaliação detalhada do parênquima pulmonar, eliminando, dessa forma, a superposição de imagens presente nas radiografias.

Atualmente, os aparelhos contam com múltiplos detectores, diferentemente dos aparelhos iniciais, que tinham apenas um detector. Isso torna o exame cada vez mais rápido, o que é fundamental especialmente para pacientes pediátricos.

Os exames convencionais do tórax são realizados com cortes de 10 mm de espessura e a TCAR, que é um método de imagem utilizado na avaliação específica do parênquima pulmonar, consiste na aquisição de cortes finos, normalmente com 1,0 mm de espessura e espaçamento entre esses cortes de 10,0 mm. Esse exame permite a identificação das principais alterações relacionadas à fibrose cística, a saber: a) bronquiectasias; b) espessamento peribrônquico; c) *plugs* mucosos; d) hiperinsuflação/enfisema; e) consolidações; f) atelectasias; G) lesões bolhosas.

Na Figura 2 veem-se radiografia e imagem de tomografia de um paciente com fibrose cística, a fim de ilustrar a riqueza de detalhes observada nesta última.

Atualmente tem havido crescente interesse na definição de escores de avaliação utilizando a TCAR.

Em 1986, Jacobsen *et al.*¹⁶ compararam a tomografia de tórax às radiografias de 12 pacientes e concluíram que a tomografia esclarece os achados da radiografia, como opacidades lineares e nodulares, além do alargamento hilar. Os autores ainda ressaltam que broncoceles, um achado que pode influenciar no tratamento, foram identificadas em sete das tomografias e em apenas quatro das radiografias.

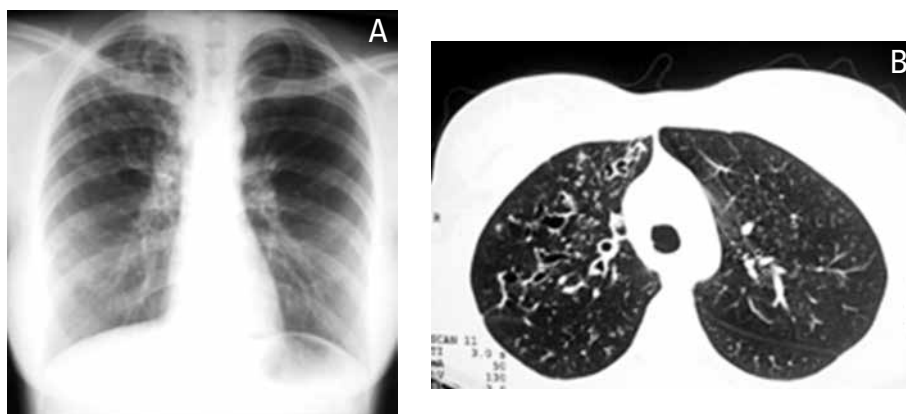


Figura 2 - Radiografia evidenciando acentuação das imagens brônquicas (opacidades lineares no escore de Brasfield) e pelo menos uma lesão cística sugestiva de bronquiectasia. TCAR mostrando, com nitidez, bronquiectasias, espessamento peribronquial, áreas sugestivas de enfisema e plugs mucosos não deixando dúvida sobre a gravidade da doença.

É interessante destacar que, em editorial intitulado “Scoring systems for CT in cystic fibrosis: who cares?” publicado no periódico *Radiology* em 2004, Alan S. Brody¹⁷ cita o artigo de Jacobsen e chama à atenção para o fato de, decorridos quase 18 anos de sua publicação, a tomografia ainda não desfrutar papel tão definido nos protocolos de avaliação dos pacientes com fibrose cística, em comparação com a radiografia de tórax.

De forma complementar, Demirkazik *et al.*¹⁸, em 2001, realizaram estudo comparativo entre TCAR (utilizando o escore de Bhalla), provas de função pulmonar e o escore de Shwachman-Kulczycki. Dos 40 pacientes selecionados, apenas 14 eram maiores de seis anos e foram submetidos à espirometria. A análise revelou que a TCAR tem boa correlação tanto com a pontuação referente aos achados radiológicos do escore de Shwachman-Kulczycki ($r=0,80$; $p<0,0001$) quanto com as categorias clínicas ($r=0,67$; $p<0,0001$) e também com o CVF ($r=0,71$; $p=0,004$) e o VEF1 ($r=0,66$; $p=0,01$). Os autores sugerem a substituição da categoria achados radiológicos do escore de Shwachman-Kulczycki pelo escore de Bhalla e, também, atentam para o fato de que, uma vez tendo havido boa correlação entre a TCAR, o CVF e o VEF1, esse exame se torna alternativa viável para a avaliação de crianças pequenas que não são capazes de realizar a espirometria.

No que se refere à utilização da TCAR em pacientes com fibrose cística, a comparação entre alterações na estrutura das vias aéreas avaliada por TCAR em pacientes com fibrose cística e pacientes saudáveis realizada por Long *et al.*¹⁹, em 2004, realçou que as vias aéreas dos pacientes com fibrose cística apresentam paredes mais espessas e calibre maior que as do grupo-controle. Foram avaliadas 34 crianças com mé-

dia de idade de 2,4 anos, $\pm 1,4$, com diagnóstico de fibrose cística e consideradas estáveis clinicamente por seus médicos e 20 crianças sem fibrose cística (controles) com média de idade de 1,8 anos $\pm 1,4$ ano. O espessamento das paredes das vias aéreas e o diâmetro do lúmen são maiores nos pacientes com FC ($P<0,001$). Os resultados sugerem que a bronquiectasia inicia-se precocemente na fibrose cística.

A TCAR é ainda mencionada por alguns autores como o método ideal para avaliação em ensaios clínicos em fibrose cística²⁰⁻²². Uma vez que o espessamento das paredes brônquicas está relacionado à reação inflamatória e que este pode ser bem documentado pela tomografia, esse exame pode ser utilizado em estudos para a avaliação da eficácia das drogas anti-inflamatórias.²⁰

No que se refere ao acompanhamento dos pacientes com tomografia em comparação aos outros métodos, Helbich *et al.*¹⁵ avaliaram as tomografias de 107 pacientes com média de idade de 14,5 $\pm 7,3$ anos em quatro momentos diferentes. Houve boa correlação ($r=0,25$ e $p<0,0001$) entre a tomografia e as provas de função pulmonar, mas enquanto a TCAR mostrava alterações estruturais significativas, a espirometria manifestou mínima progressão ou pouca melhora no padrão.

A grande, e talvez única, desvantagem na utilização desse método de imagem reside no uso de radiação ionizante e na quantidade de radiação a que o paciente é exposto (bem mais que a de uma radiografia de tórax). Nesse sentido, pesquisas têm sido feitas na tentativa de redução das doses, mantendo-se a qualidade das imagens.

Normalmente utilizam-se 180 mAs na realização da TC de tórax. Auspiciosamente, Lucaya *et al.* se

dispuseram a pesquisar o efeito da redução dessa dose na qualidade das imagens. A chamada “TCAR de baixa dose” pesquisada por Lucaya *et al.* apresenta significativa redução da dose de radiação recebida pelo paciente (72% quando utilizados 50 mAs e 80% quando utilizados 34 mAs) comparativamente ao exame com a dose usual (180 mAs)²³. O mesmo trabalho também comparou os exames de pacientes cooperativos e não cooperativos e encontrou boa qualidade nas imagens adquiridas em pacientes cooperativos com dose de 34 mAs e não cooperativos com dose de 50 mAs. Foram avaliados nos quesitos presença de artefatos e cooperação 44 pacientes com idade variando de 15 dias a 16 anos (média de idade de $7,61 \pm 4,65$ anos). Nenhum dos pacientes foi sedado para a realização do exame. Esse artigo refere-se a crianças e adultos jovens submetidos à TCAR de baixa dose, não necessariamente com fibrose cística.

Salienta-se que se torna necessário mais rigor na qualidade das imagens a fim de que os exames tenham valor tanto no acompanhamento quanto em estudos clínicos na fibrose cística. Por isso, alguns autores sugerem que os exames de crianças pequenas sejam realizados sob sedação. Long²⁴ discute a realização de exames em crianças pequenas e sugere técnicas possíveis para a realização do exame “ideal”. Técnicas tradicionais de sedação e intubação, além do risco secundário, elevam o custo do exame e o tornam impraticável no acompanhamento aos pacientes. O autor sugere que em crianças entre zero e cinco anos o exame seja realizado com técnica de ventilação não invasiva, que consiste em hiperventilação para induzir uma pausa respiratória. Utiliza-se a ventilação por máscara facial com pressão positiva. Mas apesar de dispensar a intubação, a técnica exige sedação do paciente. Para pacientes com seis anos ou mais de idade, o autor recomenda a realização de controle por espirometria para aquisição das imagens, uma vez que esses pacientes nem sempre compreendem as orientações para realizar as manobras respiratórias orientadas.

RADIAÇÃO

Os estudos citados anteriormente constituem apenas pequena amostra dos esforços mundiais que têm sido envidados por pediatras, radiologistas, técnicos de radiologia e tecnólogos no sentido de reduzir as

doses de radiação a que são submetidos os pacientes, principalmente os pediátricos.

Importante exemplo desse esforço, senão o melhor, é a campanha *ImageGently*. Em 2006 a Sociedade Americana de Radiologia Pediátrica formou um comitê sob o título *The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging*. A partir desse feito, a mesma sociedade procurou parceiros na área a fim de desenvolver o projeto e, finalmente, em 2007, iniciou-se a campanha *ImageGently*, com o objetivo não só de divulgar a ideia de “proteção” radiológica para as crianças, como também ajudar de forma concreta com a publicação no *site* de protocolos para a realização dos exames.

O alvo inicial da campanha foram os exames de tomografia. Mas com o seu crescimento hoje, no *site* oficial – <http://www.imagegently.com> – encontram-se, além dos protocolos citados anteriormente, informações relativas a procedimentos da Radiologia Intervencionista e da Medicina Nuclear.

O *site* conta, ainda, com vasto material para *download* gratuito, inclusive com informações para os pais.

Fica cada vez mais claro que a preocupação com as doses de radiação a que são expostos os pacientes pediátricos, principalmente aqueles com doenças crônicas que têm parte do seu acompanhamento baseado em exames de imagem, é um dever de toda a classe médica envolvida, nunca esquecendo que nessa luta os pais são grandes aliados.

CONCLUSÃO

Apesar do interesse cada vez maior e da intensificação das pesquisas, não há ainda um papel definido para a TCAR no acompanhamento aos pacientes com fibrose cística.

À medida que os aparelhos de tomografia se tornam mais rápidos e as técnicas de baixa dose são desenvolvidas, pode-se vislumbrar a TCAR como um excelente método de avaliação do comprometimento pulmonar dos jovens menores de seis anos e, por isso, impossibilitados de realizar as provas de função pulmonar.

O diagnóstico precoce promovido, entre outros fatores, pela triagem neonatal faz com que esses pacientes tenham acesso ao acompanhamento e tratamento precoces no desenvolver da doença e os protocolos precisam se adequar à necessidade desse novo grupo.

REFERÊNCIAS

1. Ratjen F, Döring G. Cystic fibrosis. *Lancet*. 2003 Feb; 361(9358):681-9. ISSN 0140-6736.
2. O'Sullivan BP, Freedman SD. Cystic fibrosis. *Lancet*. 2009 May; 373(9678):1891-904.
3. Santos CLDS, Ribeiro JD, Ribeiro AF, Hessel G. Critical analysis of scoring systems used in the assessment of Cystic Fibrosis severity: state of the art. *J Bras Pneumol*. 2004; 30(3):286-98.
4. Shwachman H, Kulczycki LL. Long-term study of one hundred five patients with cystic fibrosis; studies made over a five- to fourteen-year period. *AMA J Dis Child*. 1958 Jul; 96(1):6-15.
5. Brasfield D, Hicks G, Soong S, Tiller RE. The chest roentgenogram in cystic fibrosis: a new scoring system. *Pediatrics*. 1979 Jan; 63(1):24-9.
6. Brasfield D, Hicks G, Soong S, Peters J, Tiller R. Evaluation of scoring system of the chest radiograph in cystic fibrosis: a collaborative study. *AJR Am J Roentgenol*. 1980 Jun; 134(6):1195-8.
7. Chrispin AR, Norman AP. The systematic evaluation of the chest radiograph in cystic fibrosis. *Pediatr Radiol*. 1974; 2(2):101-5.
8. Bhalla M, Turcios N, Aporte V, Jenkins M, Leitman BS, Mccauley DI, et al. Cystic fibrosis: scoring system with thin-section CT. *Radiology*. 1991 Jun; 179(3):783-8.
9. Marchant JM, Masel JP, Dickinson FL, Masters IB, Chang AB. Application of chest high-resolution computer tomography in young children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2001 Jan; 31(1):24-9.
10. Assis I, Camargos PA, Reis FJ, Sulmonett N, Carneiro AP. Assessing correlations between spirometry and Shwachman-Kulczycki score in children and adolescents. *Pediatr Pulmonol*. 2003 Oct; 36(4):305-9.
11. Freire ID, Abreu e Silva FA, Araújo MA. Comparison among pulmonary function test results, the Shwachman-Kulczycki score and the Brasfield score in patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*. 2008 May; 34(5):280-7.
12. Robroeks CM, Roozeboom MH, de Jong PA, Tiddens HÁ, Jöbsis Q, Hendricks HJ, et al. Structural lung changes, lung function, and non-invasive inflammatory markers in cystic fibrosis. *Pediatr Allergy Immunol*. 2010 May; 21(3):493-500.
13. Brody AS, Sucharew H, Campbell JD, Millard SP, Molina PL, Klein Js, et al. Computed tomography correlates with pulmonary exacerbations in children with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005 Nov; 172(9):1128-32.
14. Goris ML, Zhu HJ, Blankenberg F, Chan F, Robinson TE. An automated approach to quantitative air trapping measurements in mild cystic fibrosis. *Chest*. 2003 May; 123(5):1655-63.
15. Helbich TH, Heinz-Peer G, Fleishmann D, Wojnarowski C, Wunderbaldinger P, Huber S, et al. Evolution of CT findings in patients with cystic fibrosis. *AJR Am J Roentgenol*. 1999 Jul; 173(1):81-8.
16. Jacobsen LE, Houston CS, Habbick BF, Genereux GP, Howie JL. Cystic fibrosis: a comparison of computed tomography and plain chest radiographs. *Can Assoc Radiol J*. 1986 Mar; 37(1):17-21.
17. Brody AS. Scoring systems for CT in cystic fibrosis: who cares? *Radiology*. 2004 May; 231(2):296-8.
18. Demirkazik FB, Ariyürek OM, Ozçelik U, Göçmen A, Hassanabad HK, Kiper N. High resolution CT in children with cystic fibrosis: correlation with pulmonary functions and radiographic scores. *Eur J Radiol*. 2001 Jan; 37(1):54-9.
19. Long FR, Williams RS, Castile RG. Structural airway abnormalities in infants and young children with cystic fibrosis. *J Pediatr*. 2004 Feb; 144(2):154-61.
20. Tiddens HA, de Jong PA. Imaging and clinical trials in cystic fibrosis. *Proc Am Thorac Soc*. 2007 Aug; 4(4):343-6.
21. Brody AS, Molina PL, Klein JS, Rothman BS, Ramagopal M, Swartz DR. High-resolution computed tomography of the chest in children with cystic fibrosis: support for use as an outcome surrogate. *Pediatr Radiol*. 1999 Oct; 29(10):731-5.
22. Robinson TE, Leung AN, Northway WH, Blankenberg FG, Bloch DA, Oehlert JW, et al. Spirometer-triggered high-resolution computed tomography and pulmonary function measurements during an acute exacerbation in patients with cystic fibrosis. *J Pediatr*. 2001 Apr; 138(4):553-9.
23. Lucaya J, Piqueras J, García-Peña P, Enríquez G, García-Macías M, Sotil J. Low-dose high-resolution CT of the chest in children and young adults: dose, cooperation, artifact incidence, and image quality. *AJR Am J Roentgenol*. 2000 Oct; 175(4):985-92.
24. Long FR. High-resolution computed tomography of the lung in children with cystic fibrosis: technical factors. *Proc Am Thorac Soc*. 2007 Aug; 4(4):306-9.