

Ricardo Flávio de Araújo Bezerra

MEDIDAS DO TENDÃO DO CALCÂNEO NO PRIMEIRO ANO DE VIDA

Brasília, 2009

Ricardo Flávio de Araújo Bezerra

MEDIDAS DO TENDÃO DO CALCÂNEO NO PRIMEIRO ANO DE VIDA

Tese apresentada à banca do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Dioclécio Campos Júnior

Brasília, 2009

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À minha mãe Vera, por ser mãe e por toda a ajuda prestada durante todo o processo de coleta de dados deste estudo.

Ao meu irmão Alexandre, por colaborar na elaboração do artigo referente a esta tese.

Ao meu pai Armando e à minha querida irmã Ana Cristina pelas contribuições feitas nesta tese e por tudo que fizeram, fazem e representam para mim.

À minha noiva Aline, pelo apoio e paciência.

Ao meu orientador Professor Doutor Dioclécio Campos Júnior, pela confiança, incentivo e atenção.

Ao Dr. César Pires, médico radiologista, por ter doado seu tempo realizando todos os exames de imagem para que este estudo se tornasse possível.

A todos os professores, médicos e funcionários do ambulatório do Hospital Universitário de Brasília, que ajudaram na coleta dos dados desta pesquisa.

Às crianças que participaram deste estudo, na condição de sujeitos participantes da pesquisa, e aos seus pais, pela colaboração sem a qual a mesma não poderia ter sido executada.

Aos meus professores e colegas do programa de pós-graduação, amigos e demais pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização desta tese.

Sonhe como se fosse viver para sempre,
viva como se fosse morrer amanhã.

(James Dean)

RESUMO

Há uma escassez de trabalhos sobre medidas do tendão do calcâneo (tendão de Aquiles) em crianças com até um ano de vida. Por isso, este estudo teve como objetivo determinar as espessuras e larguras do referido tendão em crianças não desnutridas e não obesas de ambos os gêneros, aos dois, seis, nove e doze meses de idade e definir seus intervalos de normalidade. Fizeram parte da amostra deste estudo prospectivo e descritivo 38 meninos e 31 meninas. As medidas dos tendões foram obtidas por meio de ultra-sonografia, utilizando transdutor linear de 14 MHz, ao nível do maléolo medial. Verificou-se que as espessuras médias dos tendões nos meninos foram 2,4 mm, 2,3 mm, 2,4 mm, e 2,4 mm, aos dois, seis, nove e doze meses, respectivamente. As larguras médias do tendão do calcâneo foram 6,0 mm, 6,4 mm, 6,7 mm e 7,1 mm, respectivamente. Nas meninas, as espessuras médias obtidas aos dois, seis e nove meses foram 2,4 mm. Aos doze meses encontrou-se o valor médio de 2,5 mm. As quatro medidas da largura foram 5,7 mm, 6,2 mm, 6,5 mm e 6,5 mm, respectivamente. Não houve diferença estatisticamente significativa na espessura do tendão do calcâneo ao longo do primeiro ano de vida para ambos os gêneros, porém, houve diferença significativa nas medidas da largura.

Palavras-chave: tendão do calcâneo. ultra-sonografia. crianças.

ABSTRACT

There is a shortage of work on measures of the calcaneal tendon (Achilles tendon) in children under one year of life. Therefore, the purpose of this study was determine thickness and width of the this tendon in non malnourished and non obese children of both genders, at two, six, nine and twelve months of age and define their normality range. Thirty-eight boys and thirty-one girls participated in this prospective and descriptive study. Tendon measures were obtained by ultrasound, with a 14 MHz linear probe, at the level of the medial malleolus. The mean tendon thickness in boys were 2.4 mm, 2.3 mm, 2.4 mm, and 2.4 mm at two, six, nine and twelve months of age, respectively. The mean tendon widths were 6.0 mm, 6.4 mm, 6.7 mm, and 7.1 mm, respectively. For the girls, the mean thickness obtained at two, six and nine months was 2.4 mm. With twelve months the tendon showed up to have a mean of 2.5 mm. The four widths obtained were 5.7 mm, 6.2 mm, 6.5 mm, and 6.5 mm, respectively. There was no statistically significant difference in the thickness of the calcaneal tendon during the first year of life for both genders, however, there were significant differences in width measures.

Key-words: calcaneal tendon. ultra-sonography. children.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Músculos da perna (dissecação superficial): vista posterior	11
Figura 2. Músculos da perna (dissecação média): vista posterior.....	12
Figura 3. Músculos da perna e do pé: vista lateral.....	14
Figura 4. Representação de uma onda sonora de 5 Hz.....	17
Figura 5. Representação de um ciclo de onda sonora	17
Figura 6. Modelo de equipamento de ultra-sonografia	18
Figura 7. Modelo de transdutor de equipamento de ultra-sonografia	19
Figura 8. Esquema do funcionamento de um equipamento de ultra-sonografia	20
Figura 9. Tendão do calcâneo normal (varredura longitudinal)	21
Figura 10. Tendão do calcâneo normal (varredura longitudinal)	22
Figura 11. Tendão do calcâneo (varredura transversal).....	24
Figura 12. Tendão do calcâneo (varredura transversal).....	24
Figura 13. Método de medida do tendão do calcâneo	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados descritivos da amostra de meninos não desnutridos e não obesos	35
Tabela 2. Medidas dos tendões do calcâneo dos meninos.	36
Tabela 3. Dados descritivos da amostra de meninas não desnutridas e não obesas	38
Tabela 4. Medidas dos tendões do calcâneo das meninas.	39
Tabela 5. Medidas dos tendões do calcâneo de ambos os gêneros.	40
Tabela 6. Intervalo de normalidade do tendão do calcâneo de ambos os gêneros.	41
Tabela 7. Comparativo das medidas peso, comprimento e IMC entre as crianças não desnutridas e não obesas dos gêneros masculino e feminino.	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	3
3 RELEVÂNCIA	5
4 REVISÃO DE LITERATURA	9
4.1 O tendão do calcâneo.....	10
4.2 A ultra-sonografia	14
4.2.1 O exame em crianças	14
4.2.2 Princípios físicos básicos do ultra-som	16
4.2.3 Funcionamento do equipamento de ultra-sonografia	18
4.2.4 Obtenção de imagens de tendões.....	21
4.3 Fatores que alteram as medidas do tendão do calcâneo	25
5 MATERIAL E MÉTODO	28
5.1 Amostra	29
5.2 Procedimentos	30
5.3 Local	32
5.4 Análise estatística	32
6 RESULTADOS	33
7 DISCUSSÃO	43
8 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXO A – APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA.....	53
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO	55
ANEXO C – FICHA DE COLETA DE DADOS.....	59

1 INTRODUÇÃO

Os músculos sóleo e gastrocnêmio estão localizados na perna, em seu compartimento posterior superficial. Ambos se inserem no osso calcâneo - um dos sete ossos do tarso - por meio do tendão do calcâneo, conhecido também como tendão de Aquiles (MOORE & DALLEY, 2007).

O tendão do calcâneo pode ser facilmente palpado e visualizado por recursos de imagem, já que é uma estrutura superficial (KOIVUNEN-NIEMELÄ & PARKKOLA, 1995). As medidas de espessura do tendão do calcâneo obtidas por diversos estudos apresentam grande variabilidade. EBELING *et al.* (1992), FORNAGE (1986), STEINMETZ *et al.* (1988), e MATHIESON *et al.* (1988), pesquisando adolescentes e adultos, encontraram tendões medindo em média, respectivamente, 4,5 mm, 5,3 mm, 5,7 mm e 6,2 mm.

KOIVUNEN-NIEMELÄ *et al.* (1994) estudaram os tendões em crianças, com idade inicial de 3 anos, e adultos jovens. KOIVUNEN-NIEMELÄ & PARKKOLA (1995) encontraram diferentes espessuras nos tendões do calcâneo em indivíduos pertencentes a faixas etárias diversas a partir de um ano de vida chegando até os 80 anos. BIALIK *et al.* (2007) mediram o comprimento do tendão do calcâneo em crianças com até um ano de idade, mas não a espessura ou largura.

Ante o exposto observam-se estudos relacionados às dimensões dos tendões do calcâneo em indivíduos de diversas idades. No entanto, não foi encontrado qualquer estudo na literatura que tenha verificado as espessuras e larguras do tendão do calcâneo em crianças de até 12 meses de idade. Assim sendo, a necessidade de se preencher esta lacuna do conhecimento foi o fator motivador da realização da presente pesquisa.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi determinar as espessuras e larguras dos tendões do calcâneo em crianças não desnutridas e não obesas de ambos os gêneros, aos dois, seis, nove e doze meses de idade, por meio da técnica da ultra-sonografia e definir seus intervalos de normalidade.

3 RELEVÂNCIA

Muitos dos cursos superiores na área da saúde oferecem as disciplinas embriologia e anatomia. Na embriologia estuda-se a formação de um embrião, depois um feto, até o nascimento. Na anatomia, as estruturas anatômicas são todas estudadas em cadáveres de indivíduos adultos ou idosos (TUBINO & ALVES, 2007). As gravuras dos atlas anatômicos são desenhadas utilizando adultos como padrão. Poucos livros textos fazem alguma referência a características anatômicas em crianças. As alterações anatômicas que se dão entre o nascimento e o indivíduo adulto, muitas vezes não são apresentadas nos cursos médicos (TUBINO & ALVES, 2007).

No entanto, a criança não é um adulto em miniatura (PETROIANU, 1999) sendo provida de particularidades anatômicas em relação aos adultos. A cabeça de um recém-nascido, por exemplo, é proporcionalmente maior em relação ao seu tronco do que a de um adulto. A traquéia é ligeiramente desviada para a direita, devido ao volume da artéria aorta, alcançando uma posição mediana apenas a partir do quinto ano de vida. Seu ângulo de bifurcação em brônquios principais direito e esquerdo que em recém-nascidos é de 50 graus, nos adultos atinge 90 graus (DELFINO *et al.*, 1997).

Ao nascimento há uma sutura mediana no osso frontal denominada sutura frontal (metópica), normalmente não existente em adultos, e que por isso algumas vezes pode ser confundida com uma fratura por um profissional não atento a este fato. Em recém-nascidos, o processo mastóide do osso temporal não é protruso. Isso deixa o nervo facial mais exposto, aumentando sua vulnerabilidade a algum trauma e consequente paralisia facial (BEZERRA, 2001).

Em lactentes, as costelas são mais horizontalizadas em relação às de adultos. Como as costelas já estão em posição horizontal, é impossível elevá-las de modo a aumentar o diâmetro do tórax, o que dificulta a respiração torácica. Ainda com relação

ao tórax, este tem um formato circular no nascimento o que torna a relação entre os diâmetros ântero-posterior e transversal igual a um. Porém, logo nos primeiros meses de vida o diâmetro transversal aumenta, deixando o tórax do adulto elíptico (TUBINO & ALVES, 2007).

Nota-se que algumas destas particularidades anatômicas entre adultos e crianças podem gerar importantes consequências médicas. Há nuances também relacionadas ao tendão do calcâneo. KOIVUNEN-NIEMELÄ *et al.* (1994) afirmam que xantomas (depósitos anormais de gordura que podem surgir em qualquer lugar do corpo e inclusive interpostos por entre os fascículos de um tendão) no tendão do calcâneo são freqüentemente as primeiras manifestações clínicas de hipercolesterolemia familiar, mas são raramente palpáveis até a terceira década de vida, sendo detectados, porém, em exames de imagem.

Os mesmos autores relataram tendões do calcâneo significativamente mais espessos em crianças com idade superior a 3 anos que apresentavam hipercolesterolemia familiar, do que naquelas pertencentes a um grupo controle. De acordo com eles, isso ocorreu devido ao desenvolvimento de xantomas no respectivo tendão. MABUCHI *et al.* (1978) encontraram tendões do calcâneo mais espessos em indivíduos com hipercolesterolemia familiar e isquemia do miocárdio em relação a outros indivíduos também com hipercolesterolemia familiar, porém isentos de isquemia, independentemente da idade. É possível, então, que pessoas com tendões do calcâneo relativamente espessos sejam mais suscetíveis à isquemia cardíaca do que os que o tenham mais finos (LEHTONEN *et al.*, 1981).

THOMPSON *et al.* (1989) afirmam que doenças cardíacas coronarianas (DCC) raramente ocorrem antes do desenvolvimento de xantomas, embora a presença de

xantomas não necessariamente indique a existência de DCC. Daí a importância de dados sobre medidas do tendão do calcâneo em crianças. Aproveitando o retorno das mesmas aos ambulatórios para o acompanhamento pelos médicos pediatras e tendo em vista que há cada vez mais aparelhos de ultra-sonografia disponíveis, medidas do tendão do calcâneo poderiam facilmente ser obtidas. Assim, caso fossem encontrados tendões mais espessos do que o normal haveria a suspeita da formação de xantomas e conseqüentemente hipercolesterolemia familiar bem como aterosclerose. Uma intervenção precoce poderia ter início evitando decorrências futuras.

Segundo dados da *American Heart Association* (2005), as DCC são a maior causa de morte em americanos dos gêneros masculino e feminino tendo causado aproximadamente 656.000 mortes nos Estados Unidos em 2002. Isto correspondeu a uma de cada cinco mortes. Apenas como comparação, 557.271 morreram de câncer e 106.742 de acidentes no mesmo ano. Estima-se um custo direto e indireto de 142,1 bilhões de dólares em 2005 decorrentes das DCC.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 O tendão do calcâneo

Os músculos da perna estão agrupados em quatro compartimentos: anterior, lateral, posterior superficial e posterior profundo. No primeiro compartimento encontram-se o tibial anterior, extensor longo do hálux, extensor longo dos dedos e fibular terceiro. No compartimento lateral temos os músculos fibular longo e fibular curto. Gastrocnêmio, sóleo e plantar localizam-se superficialmente na parte posterior da perna. Por fim, tibial posterior, flexor longo do hálux, flexor longo dos dedos e poplíteo compõem os músculos do compartimento posterior profundo (SPENCE, 1991).

O músculo gastrocnêmio (Figura 1) possui duas cabeças distintas com origens na face posterior dos epicôndilos medial e lateral do fêmur. Este músculo, juntamente com o sóleo, localizado mais profundamente e com origem nas faces posteriores da tíbia e fíbula, insere-se no osso calcâneo por meio de um tendão comum denominado tendão do calcâneo (Figura 2). Ambos, gastrocnêmio e sóleo, recebem a denominação de tríceps sural. Estes dois músculos atuam no movimento de flexão plantar. No entanto, devido às suas fixações proximais (origens) serem acima do joelho, o gastrocnêmio age também na flexão da perna (VAN DE GRAAFF, 2003).

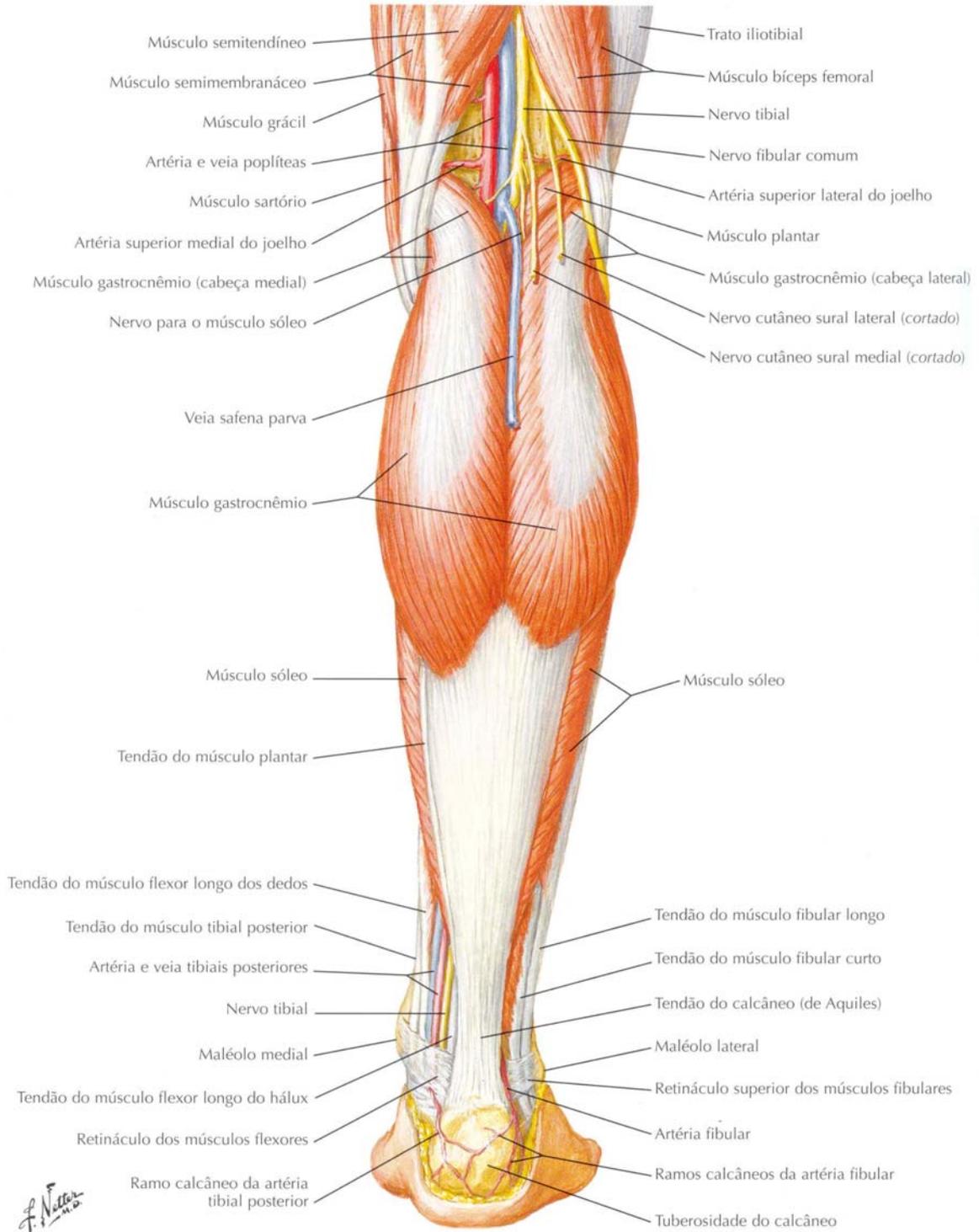


Figura 1 (Reproduzida de NETTER, 2008). Músculos da perna (dissecação superficial): vista posterior.

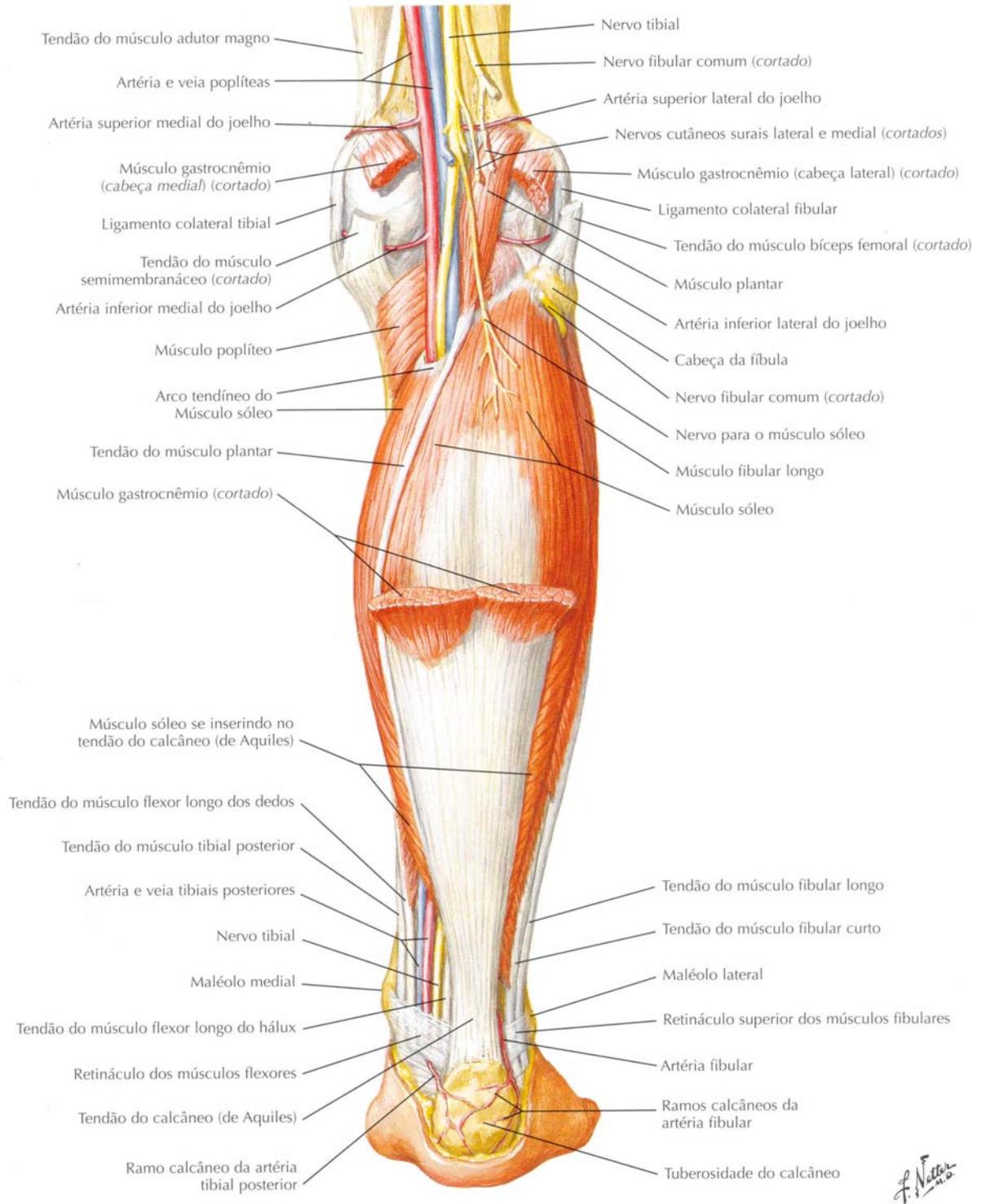


Figura 2 (Reproduzida de NETTER, 2008). Músculos da perna (dissecação média): vista posterior.

O tendão do calcâneo, conhecido popularmente como tendão de Aquiles, é o mais espesso e mais forte tendão do corpo humano (WARWICK & WILLIAMS, 1979). Apesar disso, diante de situações que envolvam extremo vigor físico, rupturas em sua estrutura podem ocorrer (VAN DE GRAAFF, 2003). Há uma maior incidência de rupturas em homens do que em mulheres, em indivíduos da raça negra quando comparados com brancos (OWENS *et al.*, 2007 & DAVIS *et al.*, 1999) e também no tendão do membro dominante em relação ao do membro não dominante (PANG & YING, 2006).

Seu início é próximo ao meio da perna, possuindo um comprimento de aproximadamente 15 cm até o seu local de inserção. Sua face anterior recebe fibras musculares do sóleo excetuando sua extremidade inferior. A aproximadamente 4 cm acima do osso calcâneo o tendão torna-se gradualmente mais arredondado (WARWICK & WILLIAMS, 1979). Uma bolsa sinovial denominada bolsa tendínea calcânea ou bolsa retrocalcânea está situada entre o tendão e o osso calcâneo (Figura 3). Uma outra com o nome de bolsa subcutânea calcânea localiza-se entre a pele e o tendão calcâneo (MOORE & DALLEY, 2007).

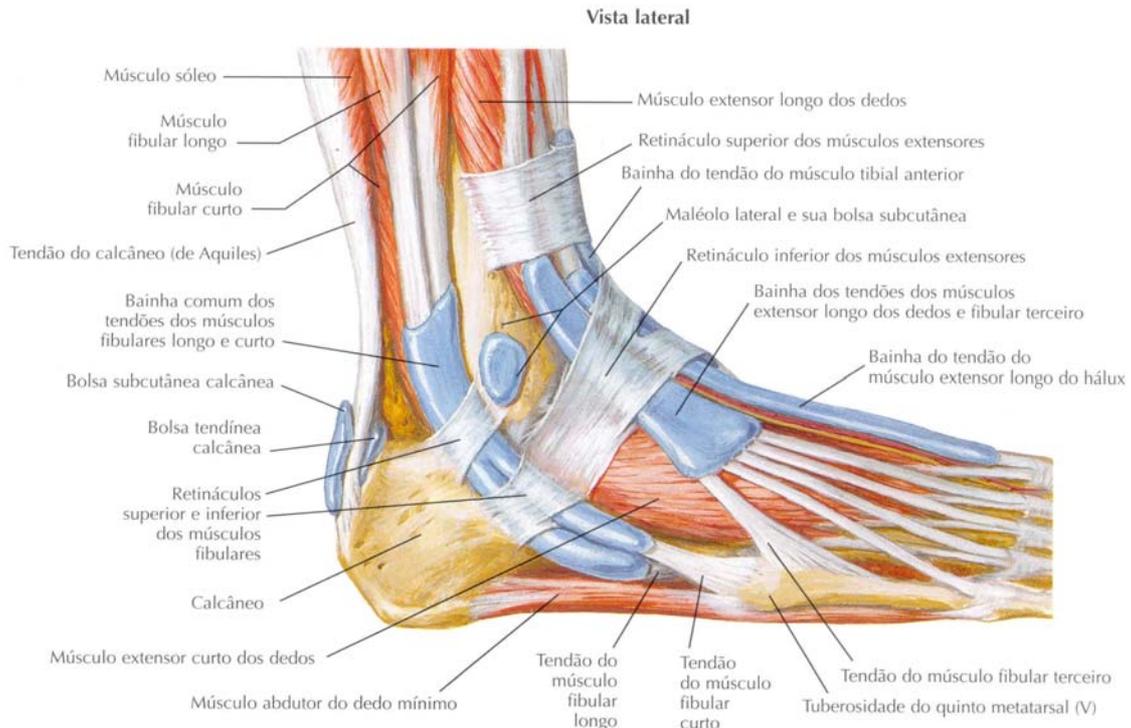


Figura 3 (Reproduzida de NETTER, 2008). Músculos da perna e do pé: vista lateral.

4.2 A ultra-sonografia

4.2.1 O exame em crianças

Por muitos anos, a ultra-sonografia tem sido um exame de imagem muito atrativo e utilizado na obtenção de imagens de disfunções abdomino-pélvicas em adultos. Também têm um uso intenso em pré-natais para detectar possíveis enfermidades no feto ou na mãe. Foi, no entanto, a partir de meados da década de 80, que o ultra-som também passou a ser bastante utilizado em crianças (SIEGEL, 1991).

São vários os motivos pelos quais a ultra-sonografia vem sendo um recurso de imagem empregado em uma faixa etária infantil, além do seu baixo custo (SIEGEL, 1991) e do fato de ser não invasivo (BURNS *et al.*, 2002). Uma das razões é o fato de que neste exame não há radiação envolvida, podendo o mesmo ser refeito diversas vezes sem expor a criança a uma carga radioativa. Em segundo lugar pode-se obter imagens em vários planos, com bastante facilidade. Outra vantagem do ultra-som diz respeito à sua portabilidade, ou seja, a capacidade do equipamento ser levado a um paciente que não pode ser transportado até um centro radiológico. Isso é impensável em se tratando de equipamentos de tomografia computadorizada ou ressonância magnética (SIEGEL, 1991).

Conta pontos a favor da ultra-sonografia também, a obtenção de imagens em tempo real. Graças a isso, é possível avaliar estruturas que se movimentam rapidamente como o coração. Fundamentalmente, é possível avaliar o paciente que não consegue ficar imóvel, como as crianças, principalmente as recém-nascidas, que a todo momento choram e movimentam os membros (SIEGEL, 1991).

Uma grande vantagem em se realizar exames ultra-sonográficos em crianças ao invés de adultos, está relacionada ao menor tamanho das crianças. Quanto maior a frequência do ultra-som emitido pelo transdutor, melhor é a resolução de imagem obtida, porém, menor é a capacidade das ondas sonoras de penetrar no corpo humano. De modo inverso, quanto menor a frequência do ultra-som, pior é a resolução de imagem obtida, porém, maior é a capacidade que as ondas sonoras têm de penetrar no corpo humano.

No adulto, com suas maiores medidas antropométricas, freqüentemente utilizam-se ondas ultra-sonoras de baixa frequência para poder obter imagens de estruturas

profundas. Um órgão profundo que em um adulto está a uma grande distância do transdutor, em uma criança recém-nascida, por exemplo, este mesmo órgão certamente estará a uma distância menor. Logo, com crianças pequenas, rotineiramente pode-se utilizar transdutores de alta frequência e, conseqüentemente, de alta resolução de imagem (SIEGEL, 1991). Além disso, a maior parte dos tendões apresenta trajetos superficiais e, portanto, podem ser bem avaliados por ondas de alta frequência, mesmo em adultos (BERTOLOTTO *et al.*, 1995). Este tipo de onda permite ver até pequenas lesões na estrutura interna do tendão (GOODWIN, 2000).

Uma desvantagem da ultra-sonografia é o fato de as imagens estarem limitadas às estruturas superficiais em relação aos tecidos ósseos compactos. O osso reflete as ondas de som, logo, estruturas profundas ao osso não podem ser visualizadas (BURNS *et al.*, 2002).

4.2.2 Princípios físicos básicos do ultra-som

O som se propaga em ondas (KREMKAU, 1989), como mostrado na figura 4. A figura 5 mostra um ciclo de onda. Nesta figura, o ciclo está representado pela linha contínua, entre as duas linhas tracejadas. O número de ciclos que uma onda apresenta por segundo é a sua frequência em hertz (Hz) (RUMACK *et al.*, 1999). A figura 4 mostra uma onda sonora que apresenta cinco ciclos por segundo. Logo, esta é uma onda sonora de 5 Hz. Mil hertz equivalem a 1 quilohertz (kHz). Um milhão de hertz equivalem

a 1 megahertz (MHz). Os equipamentos diagnósticos baseados em ultra-som, geralmente utilizam frequências de 2 a 15 MHz (RUMACK *et al.*, 1999).

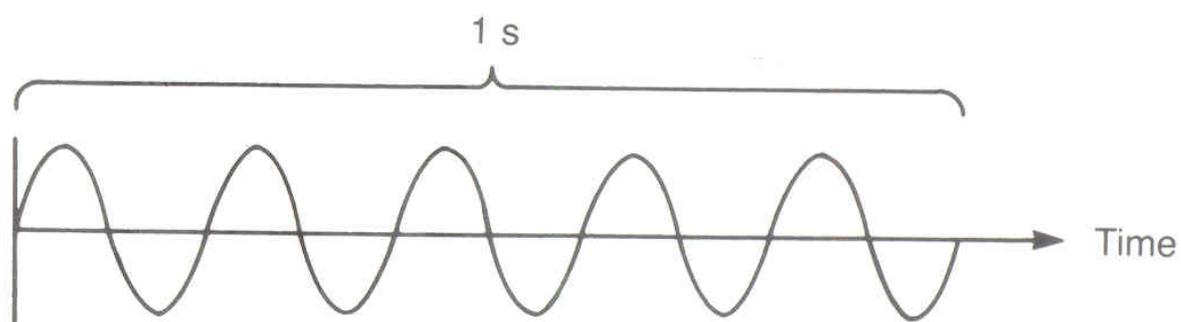


Figura 4 (Reproduzida de KREMKAU, 1989). Representação de uma onda sonora de 5 Hz.

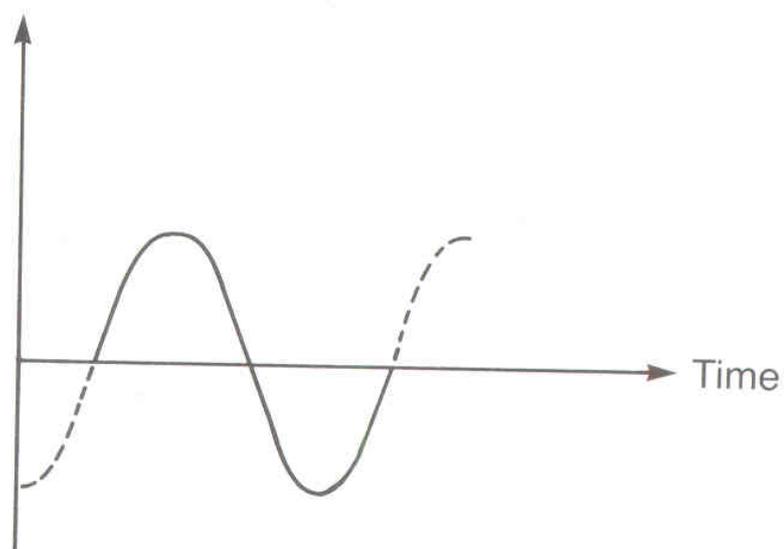


Figura 5 (Reproduzida de KREMKAU, 1989). Representação de um ciclo de onda sonora.

O ser humano consegue ouvir sons cujas frequências variam de 20 Hz a 20.000 Hz. Sons com frequências acima de 20.000 Hz são classificados como ultra-som, pois estão além da capacidade da audição humana (KREMKAU, 1989).

4.2.3 Funcionamento do equipamento de ultra-sonografia

A figura 6 apresenta um modelo de equipamento de ultra-sonografia e a figura 7 apresenta um transdutor.



Figura 6. Modelo de equipamento de ultra-sonografia.



Figura 7. Modelo de transdutor de equipamento de ultra-sonografia.

O transdutor é a parte do equipamento de ultra-sonografia que está em contato com o paciente. Ele está ligado a uma fonte que lhe manda pulsos elétricos. Dentro do transdutor há cristais que vibram ao receberem os pulsos elétricos, conseqüentemente emitindo pulsos de ultra-som. Isso ocorre da mesma maneira que um diapásão vibra emitindo sons audíveis. O ultra-som penetra no corpo e se propaga pelos tecidos. Ao se propagar pelos tecidos, parte da onda é absorvida, mas, outra parte da onda é refletida de volta ao transdutor. A reflexão de uma onda em algum tecido é chamada de eco. Os cristais do transdutor captam os ecos e os convertem em sinais elétricos que são enviados a um computador. Este computador processa os sinais elétricos que são mandados a um monitor de vídeo formando as imagens (KOCH *et al.*, 1997). A figura 8 resume esse funcionamento. Uma vez que as imagens são produzidas, elas podem ser salvas e impressas (BURNS *et al.*, 2002).

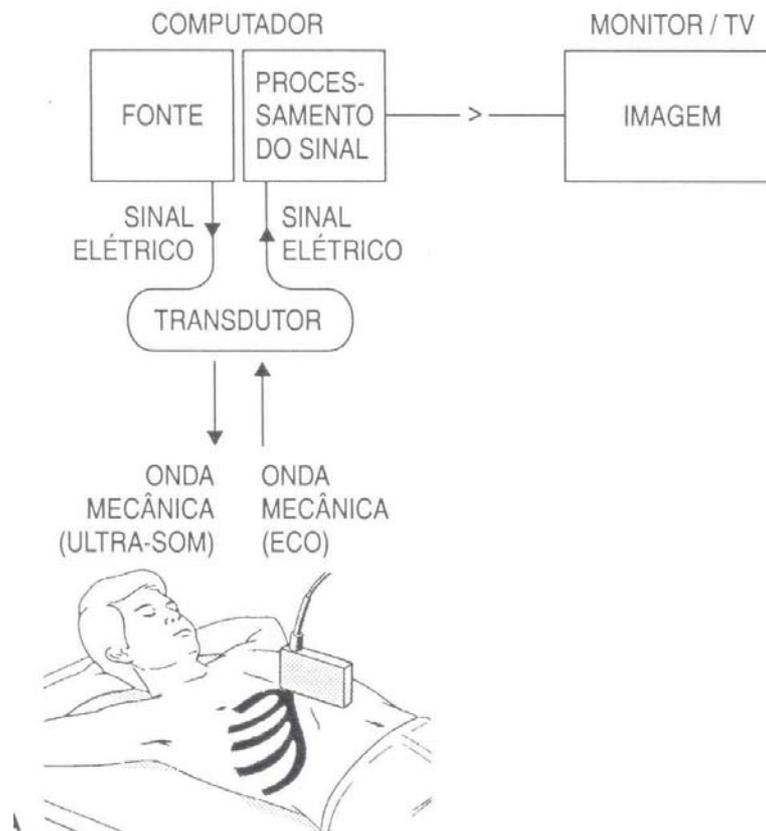


Figura 8 (Reproduzida de KOCH *et al.*, 1997). Esquema do funcionamento de um equipamento de ultrassonografia.

É evidente que o transdutor capta ecos com intensidades diversas. Um eco bastante forte aparece na imagem como um ponto branco. Essas regiões são denominadas hiperecóticas ou hiperecogênicas. A ausência de ecos é representada por regiões pretas. Para descrever essas regiões utiliza-se o termo anecótico. Hipoeecótico ou hipoeecogênico são nomenclaturas utilizadas para definir locais na imagem representados por níveis de cinza resultantes de ecos de intensidades intermediárias (KOCH *et al.*, 1997). Isoecótico é utilizado para comparar duas estruturas em uma

mesma imagem que se exibem de forma similar, mesmo que sejam tecidos bem diferentes (BURNS *et al.*, 2002).

4.2.4 Obtenção de imagens de tendões

Tendões são formados por feixes de fibras colágenas orientadas longitudinalmente (SIEGEL, 1991). Visto por ultra-sonografia em uma varredura longitudinal, o tendão normal apresenta-se ecogênico, com uma ecotextura fibrilar tradicional. Isto pode ser observado na figura 9 que mostra duas imagens do tendão do calcâneo – a da esquerda gerada por um transdutor de 5 MHz e a da direita gerada por um de 10 MHz. É interessante observar que o ultra-som gerado pelo transdutor de 5 MHz atinge profundidades maiores que o de 10 MHz (RUMACK *et al.*, 1999).

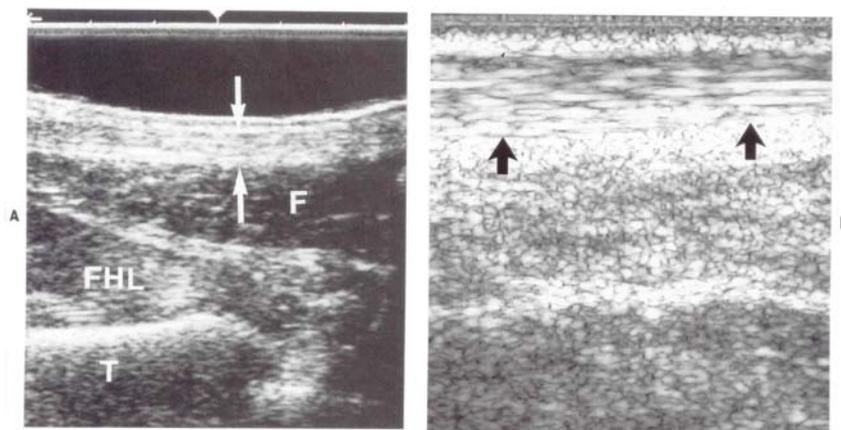


Figura 9 (Reproduzida de RUMACK *et al.*, 1999). Tendão do calcâneo normal (varredura longitudinal). Em A foi utilizado um transdutor de 5 MHz. O tendão se encontra entre as setas brancas. *F*, triângulo gorduroso de Kager; *FHL*, flexor longo do hálux; *T*, tibia. Em B foi utilizado um transdutor de 10 MHz. O tendão é apontado pelas setas pretas.

Quando o transdutor está posicionado obliquamente em relação a alguma parte do tendão, a imagem obtida desta região específica pode ser hipoecóica (SIEGEL, 1991). A figura 10, que traz duas imagens de um mesmo tendão do calcâneo normal, demonstra isso muito bem. Na imagem da esquerda o transdutor foi colocado paralelamente sobre a parte média do tendão. Nota-se que o tendão apresenta-se hiperecótico, mas sua extremidade distal está hipoecóica. Na imagem da direita o transdutor foi colocado paralelamente à parte distal do tendão. Nesta situação, a parte média do tendão agora está hipoecóica e sua parte distal ecóica.

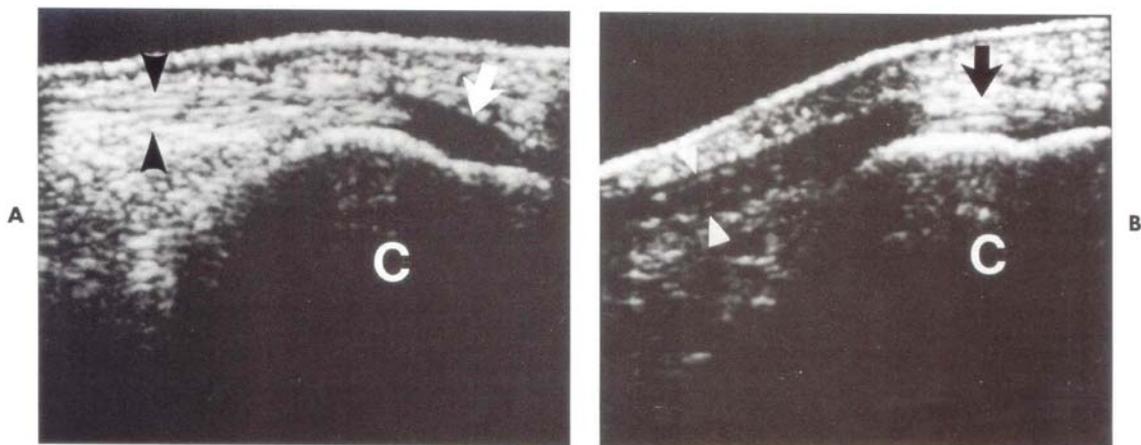


Figura 10 (Reproduzida de RUMACK *et al.*, 1999). Tendão do calcâneo normal (varredura longitudinal). Em A o transdutor foi posicionado sobre a parte média do tendão e em B sobre a sua parte distal. C, calcâneo.

Esta é uma informação importante para o radiologista para que ele não interprete o achado como uma tendinite ou algum outro tipo de lesão no tendão (SIEGEL, 1991). Tendinites, tenossinovites e rupturas parciais de tendões apresentam hipocogenicidade (FREITAS & NACIF, 2003). Posicionar o transdutor paralelamente ao tendão em varreduras longitudinais certamente resulta em imagens de ecogenicidade normais (SIEGEL, 1991). Assim como ocorre com os tendões, imagens de ligamentos também podem apresentar alguma anormalidade caso o transdutor não esteja posicionado paralelamente (BURNS *et al.*, 2002).

Em varreduras transversais o transdutor deve ser posicionado perpendicularmente em relação ao eixo do tendão. As figuras 11 e 12 mostram o tendão do calcâneo em varreduras transversais. Na figura 11 o transdutor foi posicionado perpendicularmente ao eixo do tendão. Já na figura 12 o equipamento encontra-se levemente inclinado. Nas varreduras transversais, assim como nas longitudinais, uma inclinação do transdutor faz o tendão se apresentar hipocóico (RUMACK *et al.*, 1999).

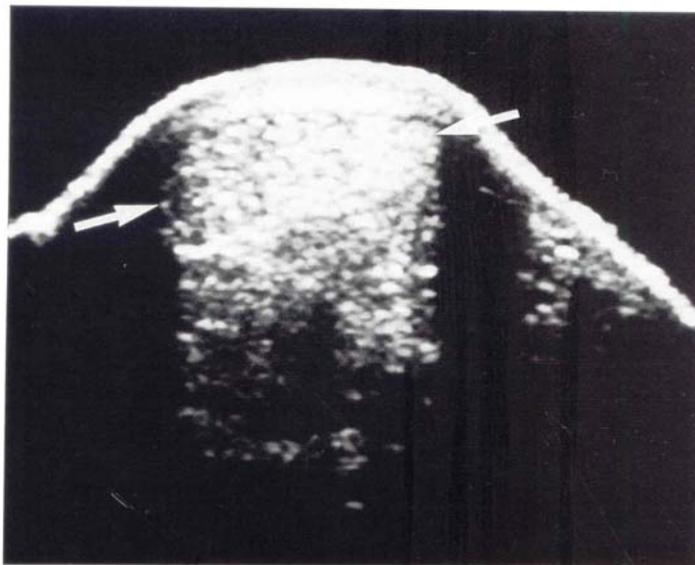


Figura 11 (Reproduzida de RUMACK *et al.*, 1999). Tendão do calcâneo (varredura transversal). Transdutor posicionado perpendicularmente em relação ao eixo do tendão.



Figura 12 (Reproduzida de RUMACK *et al.*, 1999). Tendão do calcâneo (varredura transversal). Transdutor posicionado com uma leve inclinação em relação ao eixo do tendão.

4.3 Fatores que alteram as medidas do tendão do calcâneo

Embora possa haver a formação de xantomas (depósitos anormais de gordura) em diversos locais do corpo, nos indivíduos com hipercolesterolemia familiar, o mais comum é que o mesmo se encontre no tendão do calcâneo. Xantomas são difíceis de serem detectados por exames clínicos em seus estágios iniciais. Exames de imagem têm sido usados para auxiliar nesta tarefa. Inicialmente eram usadas radiografias. Atualmente os exames de ultra-som são mais utilizados, já que fornecem informações muito mais precisas de suas medidas e estrutura (EBELING *et al*, 1992).

Diversos estudos mediram as dimensões do tendão do calcâneo em adultos. EBELING *et al*. (1992), utilizando uma amostra de finlandeses, verificaram que indivíduos com hipercolesterolemia familiar têm as espessuras (11,1 mm versus 4,9 mm) e larguras (19,2 mm versus 12,0 mm) médias de seus tendões maiores, devido à presença de xantomas, que indivíduos com hipercolesterolemia de causas não familiar. Estes por sua vez, têm as medidas maiores do que pessoas com índices normais de colesterol (espessura de 4,5 mm e largura de 11,0 mm). Estudo semelhante de KOIVUNEN-NIEMELÄ *et al*. (1993), que mediu apenas a espessura do tendão do calcâneo, encontrou o mesmo padrão de resultados para esses três grupos.

STEINMETZ *et al*. (1988), em estudo similar aos citados anteriormente, encontraram uma espessura média de 5,7 mm para indivíduos com índices normais de colesterol e 13,4 mm para o grupo com hipercolesterolemia familiar. Por estes motivos, ROUFFY *et al*. (1988) afirmam que as medidas do tendão do calcâneo obtidas por ultra-

sonografia podem ser utilizadas para se medir a eficácia de um tratamento em pacientes com hipercolesterolemia familiar.

Inflamações crônicas no tendão do calcâneo assim como tendões que já sofreram intervenções cirúrgicas para reparar rupturas, também apresentam alterações em suas dimensões. O estudo de FORNAGE (1986), utilizando indivíduos com idades entre 12 e 78 anos, mostrou uma espessura média de 10,0 mm para os tendões com inflamação crônica. Os que sofreram intervenção cirúrgica tinham espessura média de 15,5 mm. Neste mesmo estudo indivíduos com os tendões do calcâneo normais tiveram média de 5,3 mm.

As dimensões do tendão do calcâneo sofrem influência da idade. Há uma grande diferença nas espessuras dos tendões de crianças em relação a adultos jovens. No entanto, durante a fase adulta esta medida se estabiliza. Ao ficar idoso, o indivíduo tem um novo aumento do tendão. KOIVUNEN-NIEMELÄ & PARKKOLA (1995) mediram a espessura deste tendão em grupos de faixas etárias de 1 a 9 anos, 10 a 17 anos, 19 a 29 anos e 30 a 80 anos, em homens e mulheres. Para os homens as espessuras médias encontradas foram 4,5 mm, 6,3 mm, 6,3 mm e 7,1 mm, respectivamente. Para o gênero feminino as espessuras foram 4,6 mm, 5,9 mm, 6,1 mm e 6,7 mm, respectivamente.

PANG & YING (2006) mediram os tendões do calcâneo de quatro grupos de adultos, com dez indivíduos em cada. Os grupos tinham idades de 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos e 50 anos ou mais. Fizeram parte da amostra indivíduos que praticavam menos de uma hora de exercícios físicos por semana. Não foram encontradas diferenças significativas nas espessuras e nos comprimentos dos tendões entre os grupos. No entanto houve uma diferença na área transversa do tendão no

último grupo, possivelmente em decorrência de um aumento da largura. Também foi encontrado um aumento na área transversa do tendão do membro dominante quando comparado com o do membro não dominante.

A prática de exercícios físicos é uma outra variável que promove alterações no tendão. KALLINEN & SUOMINEN (1994), em um estudo finlandês que comparou os tendões do calcâneo do membro dominante de um grupo de 18 homens idosos e atletas (média de 75,1 anos) com os de um outro grupo de 11 homens idosos, porém não atletas (média de 73,4 anos), encontraram diferenças em suas larguras. A largura média para o primeiro e segundo grupos foi 13,9 mm e 12,0 mm, respectivamente. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre as espessuras nestes grupos. Vale frisar que os indivíduos não atletas não eram sedentários. Já YING *et al.* (2003) encontraram diferenças significativas entre as espessuras de tendões do calcâneo de chineses de 9 a 25 anos de idade, praticantes regulares e praticantes não regulares de exercícios físicos.

Segundo trabalho realizado em 2006 por PANG & YING, a estatura de um indivíduo não influencia na espessura e área transversa do tendão do calcâneo.

5 MATERIAL E MÉTODO

A metodologia deste estudo está dividida nos seguintes tópicos: a) Amostra, b) Procedimentos, c) Local e d) Análise estatística.

5.1 Amostra

Fizeram parte da amostra deste estudo longitudinal crianças nascidas no Hospital Universitário de Brasília (HUB) entre os dias 25 de novembro de 2005 e 05 de julho de 2006, que vieram para seguimento no Ambulatório de Crescimento e Desenvolvimento da clínica pediátrica do mesmo hospital, e cujos pais aceitaram participar da pesquisa. As crianças, num total de 88, sendo 44 de cada gênero, foram acompanhadas pelo período de um ano e os dados utilizados referentes às dimensões do tendão do calcâneo foram os coletados aos dois, seis, nove e doze meses de idade.

Para a obtenção das medidas do tendão foram excluídas da amostra crianças que, em algum dos retornos, se encontravam desnutridas ou obesas. Para a avaliação do estado nutricional foi utilizado como critério o índice de massa corporal (IMC), tal como proposto por MONTE *et al.* (2006), com base em valores percentis definidos pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006).

5.2 Procedimentos

Este estudo foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília e, após aprovação (ANEXO A), os responsáveis legais pelas crianças participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B).

Foram medidos ao nascer e aos dois, seis, nove e doze meses o peso (o termo mais correto é massa, mas será utilizado o termo peso por este ser mais difundido e de uso corrente) e o comprimento das crianças. Obtidas essas medidas, o índice de massa corporal (IMC) – $\text{peso(kg)/comprimento}^2(\text{m})$ - de cada uma foi calculado. Para a verificação do peso foi utilizada uma balança digital da marca Filizola ® com resolução de um grama. Para o comprimento, realizado com a criança deitada, foi utilizada uma mesa antropométrica graduada em milímetros.

Nos períodos citados subseqüentes ao nascimento foram verificadas também, por meio de ultra-sonografia e sempre pelo mesmo médico radiologista com experiência na área músculo-esquelética, a espessura e a largura dos tendões do calcâneo esquerdo e direito. Para tanto, a criança permanecia deitada em decúbito ventral em uma maca, com os pés suspensos. Estes formavam um ângulo de aproximadamente 90 graus com as pernas para facilitar o contato entre o tendão e o transdutor do equipamento de ultra-sonografia (Figura 13). Foram obtidas imagens em cortes transversais, ao nível do maléolo medial, possibilitando mensurar a espessura e a largura dos tendões do calcâneo, com resolução de um décimo de milímetro. Utilizou-se

um ultra-sonógrafo da marca Philips, modelo Envisor HD, com transdutor linear de 14 MHz.



Figura 13. Método de medida do tendão do calcâneo.

5.3 Local

As medidas peso e comprimento foram obtidas no Laboratório de Antropometria do Ambulatório de Pediatria do Hospital Universitário de Brasília. As mensurações do tendão do calcâneo, utilizando-se o equipamento de ultra-sonografia, foram realizadas na Unidade de Radiologia do mesmo hospital.

5.4 Análise estatística

Foram obtidos, para cada gênero separadamente, os dados descritivos da amostra apresentados por média e desvio padrão. Foram obtidas também, todas as médias e desvios padrão das espessuras e larguras do tendão do calcâneo das crianças, aos dois, seis, nove e doze meses de idade. Os tendões dos lados esquerdo e direito foram incluídos em um único grupo já que um teste t de Student pareado verificou não haver diferenças estatisticamente significativas entre as medidas. Uma análise de variância para medidas repetidas foi realizada para verificar possíveis diferenças entre as dimensões dos tendões ao longo dos meses. O nível de significância adotado foi $p \leq 0,05$. Os intervalos de normalidade das medidas dos tendões foram delimitados utilizando-se uma amplitude de dois desvios padrão para mais e para menos, a partir da média.

6 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as médias, desvios padrão e amplitude dos dados para as crianças do gênero masculino, levando-se em consideração os critérios de exclusão. Do total de 44 meninos, 6 foram excluídos - 3 estiveram desnutridos e 3 obesos, em algum momento da pesquisa.

Dos 38 meninos mantidos na pesquisa todos tiveram peso, comprimento e IMC medidos nos períodos devidos. Uma criança não teve as medidas dos tendões do calcâneo coletadas aos 9 meses, outra aos 9 e 12 meses, e uma terceira não teve estas medidas concernentes aos 2, 9 e 12 meses. O motivo para a não mensuração foi o não comparecimento das mães com suas crianças à Unidade de Radiologia.

Com o propósito de verificar a possibilidade de haver diferenças estatisticamente significativas entre as medidas dos tendões do calcâneo dos lados esquerdo e direito no gênero masculino, testes t de Student pareados foram realizados para cada um dos meses em estudo. Não houve diferenças significativas entre as espessuras dos tendões direitos e esquerdos em nenhum dos meses, ou seja, 2, 6, 9 e 12. Também não houve diferenças significativas entre as larguras dos tendões direitos e esquerdos em nenhum dos quatro períodos mensurados.

Tabela 1. Dados descritivos da amostra de meninos não desnutridos e não obesos.

Variável	n	Média ± DP	Amplitude
Peso ao nascer (kg)	38	3,263 ± 0,374	2,550 a 3,950
Peso aos 2 meses (kg)	38	5,575 ± 0,505	4,440 a 6,543
Peso aos 6 meses (kg)	38	7,979 ± 0,644	6,585 a 9,325
Peso aos 9 meses (kg)	38	8,964 ± 0,782	7,940 a 10,795
Peso aos 12 meses (kg)	38	9,759 ± 0,883	8,235 a 11,330
Comprimento ao nascer (cm)	38	49,7 ± 1,89	45,5 a 54,5
Comprimento aos 2 meses (cm)	38	58,1 ± 2,22	54,5 a 62,3
Comprimento aos 6 meses (cm)	38	67,5 ± 2,08	61,5 a 72,0
Comprimento aos 9 meses (cm)	38	72,1 ± 2,22	67,0 a 75,2
Comprimento aos 12 meses (cm)	38	75,9 ± 2,26	70,4 a 79,8
IMC ao nascer (kg/m ²)	38	13,2 ± 1,0	11,5 a 15,7
IMC aos 2 meses (kg/m ²)	38	16,5 ± 1,0	14,2 a 18,7
IMC aos 6 meses (kg/m ²)	38	17,5 ± 1,2	15,6 a 19,9
IMC aos 9 meses (kg/m ²)	38	17,2 ± 0,9	15,3 a 19,1
IMC aos 12 meses (kg/m ²)	38	16,9 ± 0,9	15,4 a 19,0
E tendão direito aos 2 meses	37	2,4 ± 0,3	2,0 a 3,0
E tendão direito aos 6 meses	38	2,4 ± 0,4	1,7 a 3,4
E tendão direito aos 9 meses	35	2,4 ± 0,4	1,7 a 3,3
E tendão direito aos 12 meses	36	2,4 ± 0,3	1,9 a 2,9
L tendão direito aos 2 meses	37	6,1 ± 0,7	4,5 a 7,7
L tendão direito aos 6 meses	38	6,4 ± 0,8	4,8 a 8,3
L tendão direito aos 9 meses	35	6,7 ± 0,8	4,8 a 8,2
L tendão direito aos 12 meses	36	7,0 ± 0,7	5,8 a 8,8
E tendão esquerdo aos 2 meses	37	2,4 ± 0,3	1,9 a 3,1
E tendão esquerdo aos 6 meses	38	2,3 ± 0,4	1,6 a 3,4
E tendão esquerdo aos 9 meses	35	2,4 ± 0,4	1,7 a 3,6
E tendão esquerdo aos 12 meses	36	2,4 ± 0,3	2,0 a 3,2
L tendão esquerdo aos 2 meses	37	5,8 ± 0,6	4,5 a 6,9
L tendão esquerdo aos 6 meses	38	6,3 ± 1,0	4,7 a 9,0
L tendão esquerdo aos 9 meses	35	6,7 ± 0,6	5,3 a 7,8
L tendão esquerdo aos 12 meses	36	7,1 ± 0,7	5,7 a 9,0

E tendão, espessura do tendão do calcâneo em milímetros

L tendão, largura do tendão do calcâneo em milímetros

n, número de crianças ou número de tendões; DP, desvio padrão

Este resultado permite juntar os tendões direitos e esquerdos e avaliá-los como um grupo único, dobrando assim o número de tendões na amostra de cada mês. Este mesmo procedimento foi realizado no estudo de MELLO *et al.* (2006). A Tabela 2 apresenta as medidas unificadas de espessura e largura dos tendões dos indivíduos do gênero masculino aos 2, 6, 9 e 12 meses.

Tabela 2. Medidas dos tendões do calcâneo dos meninos.

Variável	n	Média ± DP	Amplitude
Espessura do tendão aos 2 meses	74	2,4 ± 0,3	1,9 a 3,1
Espessura do tendão aos 6 meses	76	2,3 ± 0,4	1,6 a 3,4
Espessura do tendão aos 9 meses	70	2,4 ± 0,4	1,7 a 3,6
Espessura do tendão aos 12 meses	72	2,4 ± 0,3	1,9 a 3,2
Largura do tendão aos 2 meses	74	6,0 ± 0,7	4,5 a 7,7
Largura do tendão aos 6 meses	76	6,4 ± 0,9	4,7 a 9,0
Largura do tendão aos 9 meses	70	6,7 ± 0,7	4,8 a 8,2
Largura do tendão aos 12 meses	72	7,1 ± 0,7	5,7 a 9,0

As medidas dos tendões são apresentadas em milímetros.

Os tendões do calcâneo direitos e esquerdos estão avaliados como um grupo único.

n, número de tendões; DP, desvio padrão

Com o intuito de verificar variações estatisticamente significativas entre as dimensões dos tendões destes meninos ao longo dos meses, os dados foram submetidos a uma análise de variância para medidas repetidas. Não foi encontrada qualquer diferença significativa na variável espessura entre os meses. Quanto à largura, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias de

cada um dos quatro meses pesquisados ($p = 0,002$ entre o segundo e o sexto mês, $p = 0,006$ entre o sexto e o nono mês e $p = 0,002$ entre o nono e o décimo segundo mês).

A Tabela 3 apresenta os dados para as crianças do gênero feminino, levando-se em consideração os critérios de exclusão. Do total de 44 meninas, 6 foram excluídas do estudo pois apresentaram desnutrição e 6 obesidade, em algum momento da pesquisa. Outra criança apresentou ainda desnutrição e em outro momento obesidade.

Das 31 meninas mantidas na pesquisa, três não tiveram as medidas dos tendões coletadas aos 2 meses, uma aos 6 meses, uma aos 9 meses e outras duas não tiveram estas medidas coletadas aos 12 meses. Uma oitava criança não teve as medidas dos tendões coletadas aos 9 e 12 meses. Mais uma vez, o motivo para a não mensuração foi o não comparecimento das mães com suas crianças à Unidade de Radiologia.

Assim como foi feito com as crianças masculinas, verificou-se por meio de testes t de Student pareados a possibilidade de haver diferenças estatisticamente significativas entre as medidas dos tendões do lado esquerdo e direito no gênero feminino. Também não foram encontradas diferenças significativas entre as espessuras e larguras dos tendões direitos e esquerdos em nenhum dos meses. Tal como ocorreu com os meninos, isto permitiu avaliar os tendões de ambos os lados como um grupo único, dobrando assim o número de tendões na amostra de cada mês. A Tabela 4 apresenta as medidas unificadas dos tendões das meninas.

Tabela 3. Dados descritivos da amostra de meninas não desnutridas e não obesas.

Variável	n	Média ± DP	Amplitude
Peso ao nascer (kg)	31	3,123 ± 0,322	2,585 a 3,925
Peso aos 2 meses (kg)	31	5,124 ± 0,553	4,025 a 6,785
Peso aos 6 meses (kg)	31	7,389 ± 0,722	6,195 a 9,335
Peso aos 9 meses (kg)	31	8,250 ± 0,778	6,590 a 10,530
Peso aos 12 meses (kg)	31	8,927 ± 0,783	7,115 a 10,840
Comprimento ao nascer (cm)	31	49,0 ± 1,53	45,0 a 52,0
Comprimento aos 2 meses (cm)	31	56,7 ± 1,86	52,2 a 61,4
Comprimento aos 6 meses (cm)	31	65,8 ± 2,09	62,5 a 72,0
Comprimento aos 9 meses (cm)	31	70,3 ± 1,83	67,0 a 76,0
Comprimento aos 12 meses (cm)	31	74,3 ± 2,11	70,5 a 80,0
IMC ao nascer (kg/m ²)	31	13,1 ± 0,9	11,8 a 15,4
IMC aos 2 meses (kg/m ²)	31	15,9 ± 1,0	14,0 a 18,3
IMC aos 6 meses (kg/m ²)	31	17,0 ± 1,1	15,0 a 19,0
IMC aos 9 meses (kg/m ²)	31	16,7 ± 1,0	14,7 a 18,6
IMC aos 12 meses (kg/m ²)	31	16,1 ± 0,9	14,3 a 18,0
E tendão direito aos 2 meses	28	2,5 ± 0,3	1,9 a 2,9
E tendão direito aos 6 meses	30	2,4 ± 0,3	1,8 a 3,0
E tendão direito aos 9 meses	29	2,3 ± 0,3	1,5 a 3,0
E tendão direito aos 12 meses	28	2,5 ± 0,3	2,0 a 3,1
L tendão direito aos 2 meses	28	5,7 ± 0,6	4,6 a 7,1
L tendão direito aos 6 meses	30	6,2 ± 0,7	5,1 a 7,7
L tendão direito aos 9 meses	29	6,4 ± 0,9	4,2 a 8,2
L tendão direito aos 12 meses	28	6,5 ± 0,8	4,7 a 7,7
E tendão esquerdo aos 2 meses	28	2,4 ± 0,3	1,7 a 3,0
E tendão esquerdo aos 6 meses	30	2,4 ± 0,2	2,0 a 2,9
E tendão esquerdo aos 9 meses	29	2,4 ± 0,3	1,8 a 2,9
E tendão esquerdo aos 12 meses	28	2,5 ± 0,3	2,0 a 3,1
L tendão esquerdo aos 2 meses	28	5,7 ± 0,7	4,6 a 6,9
L tendão esquerdo aos 6 meses	30	6,2 ± 0,6	5,2 a 7,4
L tendão esquerdo aos 9 meses	29	6,6 ± 0,9	4,7 a 8,3
L tendão esquerdo aos 12 meses	28	6,6 ± 0,6	5,1 a 7,6

E tendão, espessura do tendão do calcâneo em milímetros

L tendão, largura do tendão do calcâneo em milímetros

n, número de crianças ou número de tendões; DP, desvio padrão

Com o intuito de verificar variações estatisticamente significativas entre as dimensões dos tendões destas meninas ao longo dos meses, os dados foram submetidos a uma análise de variância para medidas repetidas. Não foi encontrada qualquer diferença significativa na variável espessura entre os meses. Quanto à largura, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias do segundo para o sexto mês ($p < 0,001$) e do sexto para o nono mês ($p = 0,032$). Porém não foi encontrada diferença significativa entre o nono e o décimo segundo mês ($p = 0,829$).

Tabela 4. Medidas dos tendões do calcâneo das meninas.

Variável	n	Média ± DP	Amplitude
Espessura do tendão aos 2 meses	56	2,4 ± 0,3	1,7 a 3,0
Espessura do tendão aos 6 meses	60	2,4 ± 0,3	1,8 a 3,0
Espessura do tendão aos 9 meses	58	2,4 ± 0,3	1,5 a 3,0
Espessura do tendão aos 12 meses	56	2,5 ± 0,3	2,0 a 3,1
Largura do tendão aos 2 meses	56	5,7 ± 0,6	4,6 a 7,1
Largura do tendão aos 6 meses	60	6,2 ± 0,7	5,1 a 7,7
Largura do tendão aos 9 meses	58	6,5 ± 0,9	4,2 a 8,3
Largura do tendão aos 12 meses	56	6,5 ± 0,7	4,7 a 7,7

As medidas dos tendões são apresentadas em milímetros.
n, número de tendões; DP, desvio padrão

Testes t de Student para amostras independentes foram realizados para verificar possíveis diferenças estatisticamente significativas entre as medidas dos tendões do calcâneo masculinos e femininos. Houve diferença significativa apenas nas larguras

aos 12 meses. A Tabela 5 apresenta lado a lado as medidas dos tendões do calcâneo para os gêneros masculino e feminino.

Tabela 5. Medidas dos tendões do calcâneo de ambos os gêneros.

Variável	n	Média ± DP	N	Média ± DP
		Meninos		Meninas
Espessura do tendão aos 2 meses	74	2,4 ± 0,3	56	2,4 ± 0,3
Espessura do tendão aos 6 meses	76	2,3 ± 0,4	60	2,4 ± 0,3
Espessura do tendão aos 9 meses	70	2,4 ± 0,4	58	2,4 ± 0,3
Espessura do tendão aos 12 meses	72	2,4 ± 0,3	56	2,5 ± 0,3
Largura do tendão aos 2 meses	74	6,0 ± 0,7	56	5,7 ± 0,6
Largura do tendão aos 6 meses	76	6,4 ± 0,9	60	6,2 ± 0,7
Largura do tendão aos 9 meses	70	6,7 ± 0,7	58	6,5 ± 0,9
Largura do tendão aos 12 meses***	72	7,1 ± 0,7	56	6,5 ± 0,7

As medidas dos tendões são apresentadas em milímetros.

*** $p < 0,001$; n, número de tendões; DP, desvio padrão

Para se estabelecer um intervalo de normalidade das medidas de largura e espessura dos tendões do calcâneo para a população estudada, foram utilizadas as médias para cada mês com uma amplitude de dois desvios padrão para mais e para menos. Utilizou-se dois desvios padrão para mais e para menos em relação à média (a rigor deveria se utilizar 1,96 desvio padrão para mais e para menos), pois em uma distribuição normal, 95% das medidas dos tendões se encontram neste intervalo. Os valores obtidos para o gênero masculino e feminino estão na Tabela 6.

Tabela 6. Intervalo de normalidade do tendão do calcâneo de ambos os gêneros.

Variável	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	♂	♂	♀	♀
Espessura do tendão aos 2 meses	1,8	3,0	1,8	3,0
Espessura do tendão aos 6 meses	1,5	3,1	1,8	3,0
Espessura do tendão aos 9 meses	1,6	3,2	1,8	3,0
Espessura do tendão aos 12 meses	1,8	3,0	1,9	3,1
Largura do tendão aos 2 meses	4,6	7,4	4,5	6,9
Largura do tendão aos 6 meses	4,6	8,2	4,8	7,6
Largura do tendão aos 9 meses	5,3	8,1	4,7	8,3
Largura do tendão aos 12 meses	5,7	8,5	5,1	7,9

As medidas dos tendões são apresentadas em milímetros.

A Tabela 7 apresenta um comparativo das medidas de peso, comprimento e IMC entre os meninos e meninas não desnutridos e obesos. Para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes. Foram encontradas diferenças significativas para as variáveis peso e comprimento aos 2, 6, 9 e 12 meses, assim como para o IMC aos 2, 9 e 12 meses.

Tabela 7. Comparativo das medidas peso, comprimento e IMC entre as crianças não desnutridas e não obesas dos gêneros masculino e feminino.

Variável	n	Média ± DP		
		Meninos	Meninas	
Peso ao nascer (kg)	38	3,263 ± 0,374	31	3,123 ± 0,322
Peso aos 2 meses (kg)***	38	5,575 ± 0,505	31	5,124 ± 0,553
Peso aos 6 meses (kg)***	38	7,979 ± 0,644	31	7,389 ± 0,722
Peso aos 9 meses (kg)***	38	8,964 ± 0,782	31	8,250 ± 0,778
Peso aos 12 meses (kg)***	38	9,759 ± 0,883	31	8,927 ± 0,783
Comprimento ao nascer (cm)	38	49,7 ± 1,89	31	49,0 ± 1,53
Comprimento aos 2 meses (cm)**	38	58,1 ± 2,22	31	56,7 ± 1,86
Comprimento aos 6 meses (cm)**	38	67,5 ± 2,08	31	65,8 ± 2,09
Comprimento aos 9 meses (cm)***	38	72,1 ± 2,22	31	70,3 ± 1,83
Comprimento aos 12 meses (cm)**	38	75,9 ± 2,26	31	74,3 ± 2,11
IMC ao nascer (kg/m ²)	38	13,2 ± 1,0	31	13,1 ± 0,9
IMC aos 2 meses (kg/m ²)*	38	16,5 ± 1,0	31	15,9 ± 1,0
IMC aos 6 meses (kg/m ²)	38	17,5 ± 1,2	31	17,0 ± 1,1
IMC aos 9 meses (kg/m ²)*	38	17,2 ± 0,9	31	16,7 ± 1,0
IMC aos 12 meses (kg/m ²)***	38	16,9 ± 0,9	31	16,1 ± 0,9

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; n, número de crianças; DP, desvio padrão

7 DISCUSSÃO

Mostrou-se bastante prática a obtenção das medidas de espessura e largura do tendão do calcâneo utilizando-se o equipamento de ultra-sonografia. Dentre as vantagens deste método, pode-se listar que ele é de fácil execução, não invasivo, não utiliza radiação e tem baixo custo (MELLO *et al.*, 2006). RAWOOL & NAZARIAN (2000) afirmam que para exames de ultra-sonografia músculo-esqueléticos, transdutores de alta frequência (preferencialmente acima de 10 MHz) devem ser utilizados. No presente estudo foi utilizado um de 14 MHz.

EBELING *et al.* (1992), FORNAGE (1986), STEINMETZ *et al.* (1988), e MATHIESON *et al.* (1988) encontraram tendões do calcâneo com espessura média de, respectivamente, 4,5 mm, 5,3 mm, 5,7 mm e 6,2 mm. EBELING *et al.* (1992) mediram também a largura do tendão e encontraram um valor médio de 11,0 mm. Todos estes estudos foram transversais, realizados em indivíduos com idades superiores a 12 anos, e tiveram amostras não divididas por gênero com, respectivamente, 31, 23, 32 e 10 participantes.

PANG & YING (2006), em estudo também transversal e com amostra não separada por gênero, mediram o tendão do calcâneo em grupos de 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos e 50 anos ou mais. Cada um dos grupos contou com dez indivíduos.

Com relação à presente pesquisa, esta teve um delineamento longitudinal e uma amostra mínima de 70 tendões para o gênero masculino e 56 para o feminino, que é um número maior que o dos estudos citados.

De toda a literatura pesquisada concernente a medidas do tendão do calcâneo, apenas o estudo de MELLO *et al.* (2006) foi realizado no Brasil, porém, utilizou participantes com idades acima de 20 anos. A média da espessura e largura para o

gênero masculino foi de 5,6 mm e 14,4 mm, respectivamente, e para o gênero feminino de 5,4 mm e 13,3 mm.

KOIVUNEN-NIEMELÄ & PARKKOLA (1995) mediram a espessura dos tendões de crianças de um a nove anos de idade como um grupo único. Não foram encontrados registros de medidas de espessura e largura do tendão do calcâneo em crianças com até 12 meses de vida. O único trabalho onde mediu-se o tendão do calcâneo em crianças com até um ano de idade, foi o realizado por BIALIK *et al.* (2007), porém, estes autores mediram apenas o comprimento dos tendões e não as espessura e largura. Neste sentido, o presente estudo é inovador, podendo contribuir para o conhecimento mais completo do padrão de crescimento normal do tendão.

BIALIK *et al.* (2007) em estudo transversal, obtiveram duas medidas para o comprimento do tendão do calcâneo (medida que vai da junção músculo-tendínea até a inserção no osso calcâneo): uma com o pé em dorsiflexão e outra com o pé em flexão plantar. A média de idade das crianças, que não foram separadas por gênero, era de 4 meses (amplitude de 2 semanas a 12 meses). Em dorsiflexão encontrou-se uma média de 37 mm e em flexão plantar, média de 30,1 mm. Viu-se também uma correlação positiva entre idade e comprimento do tendão.

Os dados do presente estudo mostram que, durante o primeiro ano de vida, as médias das espessuras, tanto dos tendões do calcâneo femininos quanto dos masculinos, não se alteram. Quanto às larguras, há um aumento até o nono mês para o sexo feminino e até o décimo segundo mês para o sexo masculino. Os dados também demonstram que no primeiro ano de vida não há diferenças entre as dimensões do tendão do calcâneo de ambos os gêneros, excetuando uma medida maior da largura para o gênero masculino aos 12 meses. O estudo de MELLO *et al.* (2006) realizado em

adultos apresentou valores maiores para sexo masculino tanto da espessura quanto da largura.

BRUSHOJ *et al.* (2006) verificaram a reprodutibilidade das medidas, obtidas por dois observadores, do tendão do calcâneo, tendões dos músculos tibial anterior e flexor longo do hálux, em adultos. Dos três tendões mensurados, o que apresentou a menor variação inter-observador foi o tendão do calcâneo. Apesar desta menor variabilidade das medidas no tendão do calcâneo, no presente estudo com crianças, houve o cuidado em se obter todas as medidas por um único radiologista.

O mesmo estudo de BRUSHOJ *et al.* (2006) também verificou a reprodutibilidade de medidas intra-observador. Novamente o tendão que apresentou a menor variação foi o do calcâneo. Ainda segundo os mesmos autores, pequenas variações entre as medidas de tendões obtidas por ultra-sonografia podem ser decorrentes da pressão aplicada pelo transdutor nas estruturas que circundam o tendão, ou do posicionamento do transdutor em angulações diferentes. No presente estudo o transdutor foi sempre posicionado perpendicularmente em relação ao tendão do calcâneo.

O estudo de BIALIK *et al.* (2007) mensurou diferentes comprimentos para o tendão do calcâneo, de acordo com o posicionamento do pé no plano sagital, ou seja, em dorsiflexão ou flexão plantar. Isso implica que pequenas movimentações do pé provavelmente geram pequenas mudanças nas espessura e largura do tendão. No presente estudo o pé foi mantido perpendicularmente em relação à perna.

As medidas do tendão do calcâneo também podem variar em decorrência de traumas ou inflamações, geralmente causadas por práticas esportivas de alto nível (FORNAGE, 1986). No entanto, como o presente estudo foi realizado em crianças com meses de vida, que evidentemente não correm e nem praticam esportes, é muito pouco

provável que as dimensões estivessem alteradas por influência de algum destes fatores.

8 CONCLUSÃO

As espessuras médias do tendão do calcâneo, nas crianças masculinas não desnutridas e não obesas nascidas no Hospital Universitário de Brasília e acompanhadas no Ambulatório de Pediatria deste mesmo hospital, foram de 2,4 mm, 2,3 mm, 2,4 mm, e 2,4 mm, aos dois, seis, nove e doze meses. As larguras médias do tendão do calcâneo foram de 6,0 mm, 6,4 mm, 6,7 mm e 7,1 mm. Nas meninas não desnutridas e não obesas a espessura média obtida aos dois, seis e nove meses foi 2,4 mm. Aos doze meses encontrou-se o valor médio de 2,5 mm. As médias das quatro medidas da largura foram 5,7 mm, 6,2 mm, 6,5 mm e 6,5 mm, respectivamente. Portanto, no primeiro ano de vida a espessura do tendão do calcâneo se mantém estável para ambos os gêneros, mas há diferenças nas medidas da largura.

Os intervalos de normalidade obtidos para as espessuras do tendão do calcâneo de crianças não desnutridas e não obesas do gênero masculino aos dois, seis, nove e doze meses foram, respectivamente, 1,8 mm a 3,0 mm; 1,5 mm a 3,1 mm; 1,6 mm a 3,2 mm e 1,8 mm a 3,0 mm. Para a largura do tendão os intervalos foram 4,6 mm a 7,4 mm; 4,6 mm a 8,2 mm; 5,3 mm a 8,1 mm e 5,7 mm a 8,5 mm, respectivamente. Para as meninas não desnutridas e não obesas os intervalos de normalidade obtidos para as espessuras foram, respectivamente, 1,8 mm a 3,0 mm; 1,8 mm a 3,0 mm; 1,8 mm a 3,0 mm e 1,9 mm a 3,1 mm. Para a largura os intervalos foram 4,5 mm a 6,9 mm; 4,8 mm a 7,6 mm; 4,7 mm a 8,3 mm e 5,1 mm a 7,9 mm, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Heart Disease and Stroke Statistics – 2005 Update**. Dallas, Texas: American Heart Association, 2005.

BERTOLOTTO M.; PERRONE R.; MARTINOLI, C.; ROLLANDI G. A.; PATETTA R.; DERCHI L. E. High resolution ultrasound anatomy of normal Achilles tendon. **The British Journal of Radiology**, 68(813):986-991, 1995.

BEZERRA, A J C. **Anatomia da criança**. Brasília: Universa, 2001.

BIALIK, V.; FARHOUD, F.; EIDELMAN, M.; KATZMAN, A.; BIALIK, G. M. Achilles tendon length in children evaluated sonographically. **Journal of Pediatric Orthopaedics B**, 16(4):281-286, 2007.

BRUSHOJ C.; HENRIKSEN, B. M.; ALBRECHT-BESTE, E.; HÖLMICH, P.; LARSEN, K.; BACHMANN NIELSEN, M. Reproducibility of ultrasound and magnetic resonance imaging measurements of tendon size. **Acta Radiol**, 47(9):954-959, 2006.

BURNS P.; LEE T.; VIDT L. Introduction to the ultrasonography of ankle tendons. **Clin Podiatr Med Surg**, 19(3):441-456, 2002.

DAVIS J. J.; MASON, K. T.; CLARK, D. A. Achilles tendon ruptures stratified by age, race, and cause of injury among active duty U. S. military members. **Mil Med**, 164(12):872-873, 1999.

DELFINO J.; VALE N.; PEREIRA E. **Anestesiologia pediátrica: dos fundamentos à prática clínica**. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

EBELING T.; FARIN, P.; PYÖRÄLÄ, K. Ultrasonography in the detection of Achilles tendon xanthomata in heterozygous familial hypercholesterolemia. **Atherosclerosis**, 97:217-228, 1992.

FORNAGE, B. D. Achilles tendon: US examination. **Radiology**, 159:759-764, 1986.

FREITAS, L. O.; NACIF, M. S. **Radiologia prática: para o estudante de medicina**. Teresópolis, RJ: Revinter, 2003.

GOODWIN, D. W. Imaging of the Achilles' tendon. **Foot Ankle Clin**, 5(1):135-148, 2000.

KALLINEN, M.; SUOMINEN, H. Ultrasonographic measurements of the Achilles tendon in elderly athletes and sedentary men. **Acta Radiol**, 35(6):560-3, 1994.

KOCH, H. A.; RIBEIRO, E. C. O.; TONOMURA, E. T. **Radiologia na formação do médico geral**. Rio de Janeiro, RJ: Revinter, 1997.

KOIVUNEN-NIEMELÄ, T.; ALANEN, A.; VIIKARI, J. Sonography of the Achilles tendon in hypercholesterolemia. **J Intern Med**, 234:401-5, 1993.

KOIVUNEN-NIEMELÄ, T.; VIIKARI, J.; NIINIKOSKI, H.; SIMELL O.; ALANEN, A. Sonography in the detection of Achilles tendon xanthomata in children with familial hypercholesterolaemia. **Acta Paediatr**, 83(11):1178-81, 1994.

KOIVUNEN-NIEMELÄ, T.; PARKKOLA, K. Anatomy of the Achilles tendon (tendo calcaneus) with respect to tendon thickness measurements. **Surg Radiol Anat**, 17(3):263-8, 1995.

KREMKAU, F. W. **Diagnostic Ultrasound: principles, instruments, and exercises**. 3^a ed. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company, 1989.

LEHTONEN, A.; MÄKELÄ, P.; VIIKARI, J.; VIRTAMA, P. Achilles tendon thickness in hypercholesterolaemia. **Ann Clin Res**, 13(1):39-44, 1981.

MABUCHI, H.; TATAMI, R.; HABA, T.; UEDA, K.; ITO, S.; KAMETANI, T.; KOIZUMI, J. MIYAMOTO, S.; OHTA, M.; TAKEDA, R.; TAKEGOSHI, T.; TAKESHITE, H. Achilles tendon thickness and ischaemic heart disease in familial hypercholesterolemia. **Metabolism**, 27:1672, 1978.

MATHIESON, J. R.; CONNELL, D. G. COOPERBERG, P. L. ROBERTSON LLOYD-SMITH, D. Sonography of the Achilles tendon and adjacent bursae. **AJR**, 151:127-31, 1988.

MELLO, R. A. F. de; MARCHIORI, E.; SANTOS, A. A. S. M. D. dos; NETO, G. T. Avaliação morfológica do tendão de Aquiles por ultra-sonografia. **Radiol Bras**, 39(3):161-165, 2006.

MONTE, O.; LONGUI, C. A.; CALLIARI, L. E.; KOCHI, C. **Endocrinologia para o Pediatra**. 3^a ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2006. p. 35.

MOORE, K. L. & DALLEY, A. F. **Anatomia Orientada para a Clínica**. 5^a ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2007.

NETTER, F. H. **Atlas de Anatomia Humana**. 4^a ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2008.

OWENS, B.; MOUNTCASTLE, D.; WHITE, D. Racial differences in tendon rupture incidence. **Int J Sports Méd**, 28(7):617-620, 2007.

PANG, B. S. F.; YING, M. Sonographic measurement of Achilles tendons in asymptomatic subjects: variation with age, body height, and dominance of ankle. **J Ultrasound Méd**, 25(10):1291-1296, 2006.

PETROIANU, A. **Anatomia cirúrgica**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1999.

RAWOOL, N. M.; NAZARIAN, L. N. Ultrasound of the ankle and foot. **Semin Ultrasound CT MR**, 21(3):275-283, 2000.

ROUFFY, J.; CHANU, B.; BAKIR, R.; GOY-LOEPER, J.; DJIAN, F.; MONSUEZ, J. J.; GOMBERG, R.; LAVAL-JEANTET, M. Changes in lipid and lipoprotein levels and Achilles tendon diameters and indices in familial hypercholesterolaemic patients with tendinous xanthomatosis treated by diet and bezafibrate for 2 years. **Current Medical Research and Opinion**, 11(2):123-132, 1988.

RUMACK, C. M.; WILSON, S. R.; CHARBONEAU, J. W. **Tratado de ultra-sonografia diagnóstica**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1999.

SIEGEL, M. J. **Pediatric Sonography**. New York, NY: Raven Press, 1991.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 1991.

STEINMETZ, A.; SCHMITT, W.; SCHULER, P.; KLEINSORGE, F.; SCHNEIDER, J.; KAFFRANIK, H. Ultrasonography of Achilles tendons in primary hypercholesterolemia. Comparison with computed tomography. **Atherosclerosis**, 74:213-239, 1988.

THOMPSON, G. R.; SEED, M.; NITHTHYANANTHAN, S.; MCCARTHY, S.; THOROGOOD, M. Genotypic and phenotypic variation in familial hypercholesterolemia. **Arteriosclerosis**, 9(1 Suppl):I 75-80, 1989.

TUBINO, P.; ALVES, E. **Anatomia Funcional da Criança: bases morfológicas para a prática pediátrica clínica e cirúrgica**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília : Finatec, 2007.

VAN DE GRAAFF, K. M. **Anatomia Humana**. 1ª ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

WARWICK, R.; WILLIAMS, P. L. **Gray – Anatomia**. 35ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1979.

WHO. World Health Organization child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. 2006. Disponível em <http://www.who.int/childgrowth/publications/en>. Acesso em: 23 jan. 2007.

YING, M.; YEUNG, E.; LI, B.; LI, W.; LUI, M.; TSOI, C. W. Sonographic evaluation of the size of Achilles tendon: the effect of exercise and dominance of the ankle. **Ultrasound Med Biol**, 29(5):637-642, 2003.

ANEXO A – APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa –CEP/FS

PROCESSO DE ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro do Projeto: 070/2005

Título do Projeto: “Medidas do tendão do calcâneo no primeiro ano de vida”.

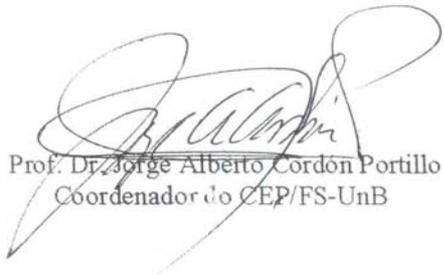
Pesquisador Responsável: Ricardo Flávio de Araújo Bezerra

Data de Entrada: 03/08/2005.

Com base nas Resoluções 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos e do contexto técnico-científico, resolveu **APROVAR** o projeto 070/2005 com o título: “Medidas do tendão do calcâneo no primeiro ano de vida”. Analisado na 7ª Reunião, realizada no dia 13 de setembro de 2005.

O pesquisador responsável fica, desde já, notificado da obrigatoriedade da apresentação de um relatório semestral e relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 13 de setembro de 2005.



Prof. Dr. Jorge Alberto Córdon Portillo
Coordenador do CEP/FS-UnB

Campus Universitário Darcy Ribeiro
Faculdade de Ciências da Saúde
Cep: 70.910-900

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO

Senhores pais ou responsáveis,

Não se sabe nos dias de hoje a espessura e a largura do tendão do calcâneo, que fica junto do calcanhar e é também conhecido como tendão de Aquiles, de crianças com até 12 meses de idade. Portanto, o presente estudo tem como objetivo determinar a espessura e a largura do tendão do calcâneo em crianças de estado nutricional normal, de 2 a 12 meses.

Para medir a espessura do tendão será utilizado um equipamento de ultrasonografia (ecografia) que não emite qualquer radiação sendo, portanto, bastante seguro para este fim, não submetendo a criança a qualquer tipo de risco ou desconforto. Esta mensuração será feita na Unidade de Radiologia do Hospital Universitário de Brasília. Para verificar se a criança está com o seu estado nutricional normal, ela será pesada e terá o seu comprimento (altura) medido, procedimentos estes que já são feitos de rotina no ambulatório de Pediatria de Crescimento e Desenvolvimento (C e D) do Hospital Universitário de Brasília. Todos estes procedimentos serão realizados aos dois meses de vida e repetidos aos seis, nove e doze meses, datas dos retornos ao ambulatório. Aos doze meses de idade, aproveitando a coleta de sangue que é um procedimento de rotina, será feita a dosagem do colesterol.

O estudo tem como responsáveis o Prof. Ricardo Bezerra e o Prof. Dr. Dioclécio Campos Júnior os quais convidam você, que é representante legal do menor, a permitir

que sua criança colabore para o estudo submetendo-se a testes no equipamento de ultra-sonografia.

Para que você possa decidir sobre a participação do menor, descrevemos a seguir os testes, os quais terão duração aproximada de dez minutos no total.

Para medir o peso será utilizada uma balança digital que já existe no ambulatório. Para medir o comprimento será utilizada uma mesa antropométrica, que é uma mesa própria para isso, também já existente no ambulatório do C e D. Para medir o tendão, a criança permanecerá deitada de barriga para baixo em uma maca, com os pés para fora, não encostando no colchão. A parte do equipamento de ultra-sonografia que serve para medir o tendão será colocado na altura do tornozelo.

Toda e qualquer informação obtida neste estudo que possa ser relacionada ao menor, permanecerá estritamente confidencial. Mesmo que você decida que o menor pode participar do estudo, você terá a liberdade de interromper a sua participação a qualquer momento, sem penalização alguma e sem prejuízo do seu atendimento no ambulatório. Vale frisar que não haverá qualquer despesa financeira de sua parte decorrente da participação na pesquisa, até mesmo porque, com exceção da medida do tendão, todos os demais procedimentos são realizados rotineiramente quando os pais trazem os filhos para fazerem o acompanhamento no ambulatório de pediatria.

Se tiver alguma dúvida e necessitar de quaisquer outros esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, por favor comunique-se com o Prof. Ricardo Bezerra (fone: 9972-1390).

A sua assinatura a seguir indicará que, após ter lido as informações anteriores, você concordou com a participação da sua criança.

Você ficará com uma cópia deste termo.

Assinatura do Representante Legal

Assinatura do Pesquisador

Data

ANEXO C – FICHA DE COLETA DE DADOS

FICHA DE COLETA DE DADOS

Endereço: _____ Fone: _____

nº do Prontuário – HUB: _____

data de nascimento: ____/____/_____

	2 meses	6 meses	9 meses	12 meses
Peso (g)				
Comprimento (cm)				
Percentil peso/idade				
Percentil peso/altura				
Percentil altura/idade				
Classificação nutricional				
IMC (kg/m²)				
Espessura do tendão do calcâneo direito (mm)				
Largura do tendão do calcâneo direito (mm)				
Espessura do tendão do calcâneo esquerdo (mm)				
Largura do tendão do calcâneo esquerdo (mm)				
Colesterol total (mg/dl)				
Alimentação 1 – Leite materno exclusivo 2 – Mista 3 – Artificial				