



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS EM SAÚDE

ANTONIO LUIZ GONÇALVES BRANDÃO

AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE PACIENTES SUBMETIDOS A TRATAMENTO DO
PÉ TORTO CONGÊNITO IDIOPÁTICO PELO MÉTODO DE PONSETI

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Salvador-Bahia

2016

ANTONIO LUIZ GONÇALVES BRANDÃO

AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE PACIENTES SUBMETIDOS A TRATAMENTO DO
PÉ TORTO CONGÊNITO IDIOPÁTICO PELO MÉTODO DE PONSETI

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para obtenção do título de Mestre em Tecnologias em Saúde

Orientador: Prof. Dr. Bruno Gil de Carvalho Lima

Salvador-Bahia

2016

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

B817 Brandão, Antonio Luiz Gonçalves

Avaliação radiográfica dos pacientes submetidos a tratamento do pé torto congênito idiopático pelo método de Ponseti: / Antonio Luiz Gonçalves Brandão. – 2016

52 f. : il. color. ; 30cm.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Gil de Carvalho Lima

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias em Saúde. 2016

Inclui bibliografia

1. Pé torto. 2. Tratamento. 3. Radiografia I.

I. Título.

CDU: 616.007.2

Nome: GONÇALVES, Antonio Luiz Gonçalves Brandão

Título Avaliação radiográfica dos pacientes submetidos a tratamento do pé torto congênito idiopático pelo método de Ponseti.

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para obtenção do título de Mestre em Tecnologias em Saúde

Aprovado em: 18/12/2015

Banca Examinadora

Prof. Dr.: Gildásio de Cerqueira Daltro

Titulação: Doutor em Cirurgia

Instituição: Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr.: Vilson Uilian

Titulação: Doutor em Ciências Médicas

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Profa. Dra.: Milena Bastos Brito

Titulação: Doutora em Ciências Médicas

Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

Dedico este trabalho às crianças, combustível que me move e me faz feliz na arte que escolhi para dedicar-me. Sem os seus sorrisos e olhares puros e sinceros, que fui descobrindo ser o bálsamo da vida, eu não me sentiria completo na medicina.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

OSID – Obras Sociais Irmã Dulce

HMG – Hospital Martagão Gesteira

SESAB – Secretaria Estadual de Saúde do Estado da Bahia

FONTES DE FINANCIAMENTO

Não houve financiamento de fontes oficiais de pesquisa.

Pesquisa desenvolvida em instituição gerida pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

EQUIPE

- Orientador: Prof. Dr Bruno Gil de Carvalho Lima – Prof. da pós-graduação da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.
- Mestrando: Antonio Luiz Gonçalves Brandão – pós-graduando da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Pós-graduação em Tecnologias em Saúde
- Revisão bibliográfica: Dr. Antonio Gonçalves
- Criação do instrumento de coleta de dados: Ponseti International Association (PIA), Dr. Antonio Gonçalves
- Construção de banco de dados: Dr. Antonio Gonçalves, Dr. Guillermo Tierno, Dra. Milena Cruz, Dra. Mônica Nogueira
- Coleta de dados: Dr. Antonio Gonçalves
- Digitação: Dr. Antonio Gonçalves
- Análise estatística: Dr. Antonio Gonçalves

AGRADECIMENTOS

Agradeço àqueles que, na minha história recente, estiveram e estão envolvidos neste processo:

Professor durante minha graduação, Dr. Eduardo Gil Gomes também coordenou a residência do COT-Martagão, da qual fiz parte. À COT e sua residência, que me acolheu e acolhe até hoje, como uma segunda casa.

Agradeço a minha querida Dra. Célia Silvany e todo Hospital da Criança das Obras Sociais Irmã Dulce.

Referencio o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP onde fiz minha especialização, local onde respira profissionalismo, ciência, respeito, seriedade e ensino. Agradeço ao Dr. Guillermo Tierno, egresso do HC, assim como ao Prof. Dr. Edgard Engel e Dr. Paulo Bortolin, meus preceptores.

Agradeço ao Prof. Dr. José Batista Volpon, meu mestre eterno, o qual faz intensamente parte desse momento. Obrigado, professor.

Agradeço ao Dr. Alexandre Lourenço e minha amiga Prof^a. Dra. Monica Paschoal Nogueira, que me iniciaram na técnica de Ponseti.

Agradeço a ninguém menos que o próprio Prof. Ponseti, por estagiar em seu serviço, juntamente com o Prof. José Morcuende, um mestre e, mais do que tudo, um amigo.

Agradeço à Escola Bahiana de Medicina, que viabilizou uma possibilidade real de entrar numa pós-graduação, e ao seu corpo docente.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Bruno Gil, um homem cuja capacidade poucas vezes vi em minha vida, obrigado.

Um agradecimento aos amigos e amigas, colegas técnicos de enfermagem e técnicos de gesso, meu braço direito, Edson, Davi e Silvestre, e também a Sra. Wanira.

Agradeço às minhas queridas mães, papais e avós dos meus pacientes. A alegria e a satisfação em seus semblantes ao ver vossos filhos tratados não há recompensa que pague. Sejam felizes!

Agradeço a família, minha esposa, Karina, aos meus filhos Otávio e Antonio. Obrigado a minha família.

Obrigado aos que não mais estão aqui comigo. Obrigado a minha mãe Bernadete e minha Vocrilha. E um especial obrigado aos meus velhinhos que foram a razão de estar aqui agora. Obrigado Otávia, Minha, Laura e Marcolino. E finalizar com aquele que foi todo meu guia, meu exemplo, a quem eu devo todo meu agradecimento, meu Tio/Pai (Sebastião Canuto dos Santos), parabéns e obrigado.

ÍNDICE DE TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Distribuição demográfica dos pacientes submetidos ao tratamento pelo método de Ponseti nos ambulatórios de referência no período de 2002 até a presente data.....	32
Tabela 2: Complicações e Recidivas no tratamento do PTC pelo método de Ponseti.....	33
Tabela 3: Médias e desvios-padrão dos ângulos na incidência em AP.....	34
Tabela 4: Médias e desvios-padrão dos ângulos na incidência em perfil.....	36
Tabela 5: Médias e desvios padrão do PTC e do pé normal nas faixas etárias, na incidência em AP.....	40
Tabela 6: Médias e desvios padrão do PTC tratado e do pé normal das faixas etárias, na incidência em perfil.....	40
Tabela 7: Correlação entre a correção dos ângulos e a Escala de Pirani.....	41
Figura 1: Pé torto congênito.....	17
Figura 2: Aparelho gessado inguino-podálico.....	21
Figura 3: Tenotomia percutânea do tendão do calcâneo.....	22
Figura 4: Órtese de abdução.....	23
Figura 5: Radiografia dos pés de recém nascido.....	24
Figura 6: Escala Evolutiva de Pirani.....	25
Figura 7: Ângulos medidos no AP.....	28
Figura 8: Técnica da radiografia em AP dos pés com carga.....	28
Figura 9: Ângulos medidos no perfil.....	29
Figura 10: Técnica da radiografia em P do pé com carga.....	29
Figura 11: Fluxograma de atendimento.....	31
Gráfico 1: Médias e DP do AT-C no AP x Faixa etária.....	34
Gráfico 2: Médias e DP do AT-1MTT no AP x Faixa etária.....	35
Gráfico 3: Médias e DP do AC-5MTT no AP x Faixa etária.....	35
Gráfico 4: Médias e DP do AT-C no AP x Faixa etária.....	36
Gráfico 5: Médias e DP do ATi-C no AP x Faixa etária.....	37
Gráfico 6: Médias e DP do ATi-T no AP x Faixa etária.....	37
Gráfico 7: Médias e DP do AT- H no AP x Faixa etária.....	38
Gráfico 8: Médias e DP do AC-H no AP x Faixa etária.....	38
Gráfico 9: Médias e DP do IT-C x Faixa etária.....	39

LISTA DE ABREVIACÕES

AAOS	American Academy of Orthopedic Surgeons
AC-5MTT	Ângulo Calcâneo-quinto metatarsiano
AC-H	Ângulo Calcâneo-horizontal
AP	Ântero-Posterior
AT-1MTT	Ângulo Talo-primeiro metatarsiano
AT-C	Ângulo Talo-calcânico
AT-H	Ângulo Talo-horizontal
ATi-C	Ângulo Tbio-calcânico
ATi-T	Ângulo Tbio-talar
CP	Cápsula posterior
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema nico de Saúde
DDQ	Displasia do desenvolvimento do quadril
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JBJS	Journal of Bone and Joint Surgery
JPO	Journal of Pediatric Orthopedics
LC	Liberação circunferencial
LPM	Liberação póstero-medial
MTT	Metatarso
P	Perfil
PIA	Ponseti International Association
PTC	P Torto Congnito
RNM	Ressonância Nuclear Magnética
SESAB	Secretaria de Saúde do Estado da Bahia
TC	Tendo do calcâneo
TTA	Transferência do tibial anterior
UIOWA	Universidade de Iowa (<i>University of Iowa</i>)
USG	Ultrassonografia

RESUMO

Avaliação radiográfica de pacientes submetidos a tratamento do pé torto congênito idiopático pelo método de Ponseti

Fundamento: O pé torto congênito idiopático é a deformidade congênita mais comum no pé, e a técnica de Ponseti vem sendo largamente utilizada como terapia. Seu tratamento deve ser iniciado nos primeiros meses de vida, a despeito de relatos de pés tratados tardiamente, que vêm aumentando na literatura. O método de avaliação é clínico e baseia-se no aspecto clínico e função, carecendo de exames objetivos que comprovem os bons resultados. **Objetivo:** Avaliar a radiografia como método de aferição de efetividade da técnica de Ponseti, no tratamento de pés tortos congênitos unilaterais, utilizando a radiografia simples. **Métodos:** Foi realizado um estudo descritivo, retrospectivo, a partir de dados de prontuário, com pacientes portadores de pé torto congênito idiopático unilateral, com idades que variaram de 48 a 177 meses. Os pacientes foram submetidos a radiografias nas incidências ântero-posterior e perfil, com carga e foram traçados os ângulos para medição das relações entre os ossos tarsais do médio e retopé do pé tratado e do normal. **Resultados:** A média final da Escala de Pirani foi de 0,35. A análise estatística demonstrou que os ângulos calcâneo-5^o metatarso na incidência ântero-posterior, tíbio-calcânico e calcâneo-horizontal no perfil apresentaram similaridade quando submetidos ao teste de comparação, com valores de $p > 0,05$. Os demais ângulos não apresentaram semelhança estatística quando comparados com os pés controle ($p < 0,01$). Todos os ângulos mostraram-se dentro dos valores normais quando comparados a dados da literatura. Não foi encontrada correlação significativa entre os resultados radiográficos e o parâmetro baseado na Escala de Pirani. **Discussão:** A mensuração dos ângulos radiográficos constitui um método rigoroso de avaliação de efetividade do tratamento. A heterogeneidade etária da amostra inseriu uma divergência entre os bons resultados clínico-funcionais e a pequena diferença comparativa dos ângulos. A análise estratificada por faixa etária gerou resultados mais fidedignos. A despeito dessa consideração, os valores médios encontrados estão em consonância com os dados de valores normais da literatura.

Palavras-chave: Pé torto, tratamento, radiografia

ABSTRACT

Radiographic evaluation of patients undergoing treatment of idiopathic clubfoot by the Ponseti method

Background: Idiopathic clubfoot is the most common congenital deformity of the foot and the Ponseti technique has been widely used as a method of choice for treatment. Your treatment should be started early in life, in spite of feet treated late reports that are increasing in the literature. The evaluation method is clinical and based on the clinical appearance and function and requires tests to prove the good found in these assessments. **Objective:** Evaluate the radiograph as a method of measuring effectiveness of Ponseti technique for the treatment of unilateral congenital clubfeet using plain radiography. **Methods:** We conducted a descriptive, retrospective study from medical record data on patients with congenital idiopathic unilateral clubfoot, with ages ranging from 48 to 177 months. Patients underwent radiographs in anteroposterior and profile, load and angles were traced to measure the relationship between the tarsal bones of the middle and hind foot of the treaty and normal. **Results:** The final average Pirani score was 0.35. Statistical analysis showed that the calcaneus-fifth metatarsal angle on the anteroposterior view, tibial-calciano profile and the horizontal-calcaneus profile also showed when subjected to the comparison test similarity, with p values > 0.05. Other angles did not show statistical similarity when compared with the foot control (p <0.01). All angles were within the normal range when compared to literature data. There was no significant correlation between radiographic results and parameter based on Pirani score. **Discussion:** The measurement of radiographic angles is a rigorous method of evaluating the effectiveness of treatment. The age heterogeneity of the sample entered a divergence between the good clinical and functional results and the comparative difference of angles. Stratified analysis by age group produced more reliable results. Despite this consideration, the mean values are in line with data from standard literature values.

Keywords: Clubfoot, treatment, radiography.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS.....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1. Caracterização do Problema	15
3.2. Descrição do Método	18
3.3. Condução e Avaliação	21
4. MÉTODOS.....	25
4.1. Desenho do Estudo	25
4.2. Critérios de Inclusão	25
4.3. Critérios de Exclusão	25
4.4. Análise de dados	25
4.5. Cálculo do Tamanho Amostral Seleção da Amostra.....	28
4.7. Considerações Éticas	29
5. RESULTADOS.....	30
5.1. Características da Amostra	30
6. DISCUSSÃO.....	40
7. CONCLUSÕES	44
ANEXOS	49

1. INTRODUÇÃO

O pé torto congênito (PTC) idiopático é a deformidade congênita mais comum no pé (1, 2, 3, 4, 5), e é caracterizada por um complexo conjunto de deformidades (equino, calcâneo varo, rotação medial do calcâneo e antepé cavo e adulto) (1, 3, 4, 6, 7, 8). A incidência do PTC é semelhante na maioria dos países, de 1 a 2 para cada 1000 nascidos vivos (1, 2, 3, 5), ocorre como enfermidade isolada em 80% dos casos e 40% são bilaterais (1). A causa, todavia ainda é desconhecida, mas sabe-se que existe uma relação multifatorial: vascular, genética, mecânica e estrutural (1, 2, 4, 5, 7). Desde os anos 40, e mais relevantemente nos últimos 20 anos, a técnica de Ponseti vem sendo largamente utilizada como método de tratamento, em lugar do método de liberação cirúrgica póstero-medial ou circunferencial, outrora mais prevalente (1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11). Trata-se de um método no qual, mediante manipulações seriadas, trocas periódicas de gesso e uma tenotomia do tendão do calcâneo, faz-se a correção das deformidades primárias. Após essa fase, a correção é mantida por intermédio de uma órtese de abdução (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11). Falhas no tratamento são atribuídas a não adesão ao uso da órtese, gerando um número razoável de recidivas (2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11).

Não obstante, a fácil reprodutibilidade após treinamento básico e a possibilidade de produzir resultados semelhantes aos da literatura fazem desse método o mais usado atualmente nos serviços especializados (1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11). O tratamento do PTC idiopático pelo método de Ponseti, no seu conceito original, não leva em consideração exames radiográficos em nenhum momento do diagnóstico, tratamento e avaliação de resultado (1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15). Apesar desse dado, são diversos os serviços que realizam radiografia como forma adjuvante para acompanhamento da correção e auxílio na tomada de conduta durante e após o tratamento. Poucos são os trabalhos que detalham as características radiográficas dos pés tratados (12, 14, 15). A maior parte dos pacientes tem seu tratamento iniciado dentro dos três primeiros meses de vida, e nesse grupo, principalmente nos países desenvolvidos, o tratamento inicia-se nas quatro primeiras semanas de vida (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9). Há também de se ressaltar que os relatos de pés que estão iniciando tratamento tardiamente vêm aumentando na literatura, ampliando a capacidade de uso da técnica em pacientes de idade superior àquela preconizada pelo protocolo original (16, 17, 18), mas com bons resultados obtidos em quaisquer faixas etárias. Durante e após tratamento com as trocas gessadas seriadas e uso de órtese, o ganho é avaliado por intermédio de parâmetros clínicos, tais como: arco de movimento, redução das deformidades originais e observação da anatomia topográfica do pé, carecendo-se de exames objetivos que comprovem esses achados das avaliações clínicas (10, 19, 20, 21).

Avaliações das relações angulares nas articulações do médio e retropé seriam relevantes na análise final da eficácia do método e dariam a noção da capacidade de correção ^(12, 13, 14, 15, 22). A realização da radiografia nestes pés mais amadurecidos, já após a primeira infância, assim como nos pés tratados tardiamente, poderia ser recomendada, para avaliação dos resultados do tratamento ^(16, 23, 24).

2. OBJETIVOS

- Avaliar a radiografia como método de aferição de efetividade da técnica de Ponseti, em casos de pés tortos congênitos idiopáticos unilaterais.
- Correlacionar os achados do estudo, com os parâmetros padrão, já utilizados na evolução e avaliação do pé torto congênito.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Caracterização do Problema

O pé torto congênito é a deformidade congênita mais comum nos membros inferiores (2, 7, 11, 25) . As suas deformidades básicas são: antepé aduzido (em varo) e cavo, mediopé invertido e retropé em varo e em posição equina (Fig. 1).



Figura 1. Criança aos 6 meses de idade portadora de PTC bilateral idiopático.

Muitos casos são associados a doenças neuromusculares, anormalidades cromossômicas, síndromes genéticas e, em raros casos, a causas extrínsecas (25, 26). No entanto, a grande maioria dos casos são de natureza idiopática. Esta etiologia é a mais frequente dentre as enfermidades congênitas do sistema músculo-esquelético (26). A sua incidência varia de acordo com a região do planeta. Entre os caucasianos, sua incidência é de um para cada mil nascidos vivos, entre os asiáticos japoneses o número cai pela metade, no continente africano existem números que chegam até 8 a 10 casos para cada mil, na população polinésia ocorre numa frequência de 6 para mil (25). Os números variam e atualmente novos mapeamentos chegam aos bancos de dados do centro de coordenação e estudo em PTC, da Fundação Ponseti na Universidade de Iowa e da Ponseti International Association (PIA). São inúmeros projetos, programas, cursos e seminários ao redor de todo o planeta que dão suporte

à pesquisa, educação, diagnóstico, tratamento e acompanhamento ^(18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32). Em programa realizado na China, pode-se observar que os números diferem dos encontrados na Ásia como um todo, e pode-se inferir que ali as cifras se assemelham às encontradas no continente africano (excetuando-se a África do Sul, que tem incidência menor). Estima-se que, a cada ano, cerca de 19.000 crianças nascem com a deformidade na China ⁽³¹⁾.

No Brasil, os números ficam na média mundial e descrita na literatura, aproximadamente de 1 a 2 casos para cada mil nascidos vivos. Isso significa que, a cada ano, 7.000 crianças nascem com PTC ^(18, 33). Na Bahia, segundo os dados da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (SESAB), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nascem aproximadamente 250.000 crianças por ano, com 250 a 500 casos por ano, se aplicada a frequência nacional.

A etiologia ainda não é totalmente conhecida, mas a teoria genética é a mais estruturada atualmente ^(2, 5, 7, 25, 26, 34). A maioria dos estudos em andamento tem como tema a investigação da causa genética da deformidade. No entanto, as teorias mecânicas e neuromusculares ainda são fortes e também fazem parte de um grande número de estudos em vários centros espalhados pelo mundo. O que se tem como conclusão, a respeito da etiologia do PTC hoje em dia, é que a enfermidade tem causa multifatorial ^(5, 7, 25, 26). Essa condição pode ter associação com outras anormalidades congênitas. Dentre as mais relevantes, sob o prisma das anormalidades do tecido músculo-esquelético, estão o metatarso (MTT) varo e as displasias do desenvolvimento do quadril (DDQ) ⁽⁴⁾. O PTC pode estar também associado a Mielomeningocele, Artrogripose e deformidades congênitas múltiplas (músculo-esqueléticas e não músculo-esqueléticas) ^(4, 25, 26).

A patologia, a anatomia funcional do PTC e suas alterações estruturais nos ligamentos, cápsulas, tendões e músculos, necessitam de entendimento para a melhor abordagem e aplicação do método. O PTC é uma complexa deformidade tridimensional que possui quatro componentes: equino, varo, adução e cavismo ^(9, 25, 35). Já que as definições dos movimentos realizados pelo pé e pelas articulações tarsais são confusas entre os ortopedistas, esse entendimento se faz necessário para seu tratamento. Assim sendo, a adução é o movimento que uma porção distal de segmento ósseo tarsal faz em direção à linha média do corpo, a abdução é o movimento contrário. Flexão é o movimento de um segmento ósseo tarsal em direção ao plantar, extensão é o movimento contrário, inversão é o movimento ósseo tarsal no qual a superfície inferior movimenta-se em direção ao plano medial do corpo, e eversão é o movimento oposto. Quando se fala em supinação, é a combinação de três movimentos:

adução, flexão e inversão. A pronação também combina três movimentos: abdução, extensão e eversão^(22, 25, 35).

Historicamente, o tratamento foi muito controverso. As primeiras descrições de tratamento dessa deformidade feitas na Grécia antiga por Hipócrates relatavam manipulações progressivas e manutenções das correções com dispositivos⁽⁵⁾. Após a Idade Média, novamente sugeriram relatos em meados do século XIX, de descrições de técnicas para tratamento da deformidade, e todas elas mantinham um padrão de tratamento semelhante envolvendo também manipulações. Ao final do século XIX e início do século XX, o advento da cirurgia veio como uma nova forma de tratamento, que melhoraria os resultados. Como consequência inicial, resultados desastrosos, ainda devido à precariedade nos conceitos anestésicos e de assepsia, e novamente um retorno aos métodos não cirúrgicos. Nesse período, os métodos de Denis, Browne e Kite estavam em voga devido à popularidade dos seus métodos no tratamento do PTC^(5, 6, 25). Porém, devido aos resultados ruins, com deformidades residuais importantes e, muitas vezes, deformidades primárias não corrigidas, muitos casos terminavam em sala de cirurgia. Neste momento, por volta dos anos 30, 40 e 50, já havia acontecido um desenvolvimento significativo nos conceitos e conhecimentos da anestesia, assepsia e da própria cirurgia, que fazia com que, devido à maior segurança, houvesse uma diminuição importante na morbi-mortalidade dos procedimentos cirúrgicos. Dessa forma, o recurso cirúrgico para tratamento do PTC tornou-se habitual, porém várias complicações advieram: grandes feridas, úlceras pós-trauma cirúrgico, deformidades residuais por hipo ou hipercorreção, rigidez e fraqueza (déficit funcional)^(5, 6, 25, 36, 37, 38, 39).

Nessa época, Ignacio Ponseti, já na Universidade de Iowa (UIWOA), despertava seu interesse sobre o assunto e passou a dedicar-se à enfermidade profundamente⁽²⁵⁾. Analisou retrospectivamente os casos tratados pelos métodos vigentes e pelo método mais utilizado, principalmente pela comunidade ortopédica americana, que era o método de Kite⁽⁶⁾. Foi até Atlanta e, junto com o próprio Kite, aprendeu, compreendeu e aplicou o método. No entanto, ao aprofundar e criticar o método, foi observando erros e falhas na abordagem, compreensão e aplicação do tratamento à deformidade do pé^(6, 25). Juntamente com Professor Eugene Smoley, desenvolveu um estudo detalhado da anatomia do PTC, suas características funcionais e sua anatomia patológica e que também envolvia uma análise crítica de tudo que havia sido feito até aquele período. Baseado nesses estudos, ele desenvolveu um método, o qual refinou o padrão e tipo de tratamento, e que gerou o artigo histórico publicado em 1963, no *Journal of Bone and Joint Surgery* (JBJS) aonde ele apresenta um estudo retrospectivo analisando os casos tratados com este “novo método” desde 1948 a 1956, que teve 71% de

bons resultados, 28% moderados e 1% ruins ⁽⁶⁾ Essa publicação marcou o início de uma revolução no tratamento do PTC, mas que não ganharia força naquele momento, haja vista que houve uma resistência grande por parte dos ortopedistas pediátricos por dois grandes motivos: 1) a própria negação inicial à mudança de um paradigma, já massificado e praticado pelos profissionais e 2) a falta de publicações sobre a nova técnica em comparação com o grande número de publicações do método vigente ⁽²⁵⁾.

Por volta dos anos 70 e mais notadamente 80, após o aumento do número de publicações, houve um significativo incremento de interesse por parte da comunidade científica, sobre o método de Ponseti, no tratamento do PTC, que ficava praticamente restrito à cidade de Iowa e arredores. Enquanto Ponseti publicava *follow-ups* de uma média de 20 anos de tratamento, mostrando manutenção de bons resultados sem cirurgia, a comunidade iniciava um aprofundamento no estudo do método. Nesse momento, o departamento de ortopedia na UIOWA já apresentava modificações no método original, com o objetivo de melhorar ainda mais os resultados, que já tinham 20 a 25 anos de acompanhamento ^(9, 25). A partir dos anos 80, os europeus (notadamente a escola italiana), uniram-se a Ponseti e ampliaram ainda mais a rede de pesquisa e tratamento do PTC, que resultou no trabalho publicado em 1980 no JBJS, juntamente com Ernesto Ippolito (Universidade de Roma) ⁽⁹⁾. Do final dos anos 80 até os dias atuais, o Método Ponseti de tratamento de PTC vem crescendo em número de profissionais que o aplicam, continuando a passar por modificações no intuito de melhorar os resultados a partir das observações e novas experiências em serviços diversos. Hoje a PIA, a Fundação Ponseti, ambas sediadas na UIOWA, juntamente com diversas Organizações Não-Governamentais (ONGs) dão suporte aos diversos programas, associações, cursos e serviços que utilizam o método desenvolvido nos anos 40.

3.2. Descrição do Método

O objetivo do tratamento é reduzir ou eliminar todos os componentes da deformidade do PTC, promovendo um pé funcional, sem dor, com aparência e aspecto clínico normal (plantígrado, boa mobilidade, sem calosidades e sem necessidade de calçados especiais ou modificados). Um pé totalmente normal não é atingível e não deve ser esperado. Como já se sabe, não existe um completo conhecimento sobre a doença e as alterações intrínsecas na histologia dos tendões, ligamentos, músculos e cápsulas ^(25, 40).

O método é indicado para recém-nascidos e bebês até aproximadamente os 10 meses de idade, porém ao longo de todos esses anos a indicação vem se ampliando a idades mais

avançadas, com crianças com a marcha já iniciada até crianças maiores, chegando a adolescentes^(16, 17, 41, 42). A abordagem nesses casos chamados negligenciados, e que no Brasil dá-se o nome de inveterados ou tardios, torna-se um pouco diferente, haja vista que as deformidades que nunca foram tratadas estão estruturadas e com um grau de rigidez muito grande⁽¹⁶⁾. Por isso, baseado em publicações advindas dos países pobres ou em desenvolvimento, nos quais podemos observar casos dessa natureza, vêm sendo propostas diretrizes de tratamento que uniformizem essa abordagem. Porém, ainda não se tem um protocolo tão bem definido como já existe nos casos não inveterados^(16, 17, 18, 42).

O método consiste em manipulações e aplicações de gesso seriadas, com periodicidade que varia de 5 a 7 dias, em sua primeira fase (Fig.2).



Figura 2. Aparelho gessado inguino-podálico.

Essas manipulações são específicas e baseadas nos conhecimentos da anatomia patológica e funcional do PTC⁽²⁵⁾. Inicialmente, a primeira deformidade a ser corrigida é o cavo, e deve ser realizada uma supinação do antepé isoladamente. Após correção do cavo, que se evidencia clinicamente com o desaparecimento da prega medial e plantar, pode-se dar continuidade à correção com movimento progressivo em abdução do antepé, esse procedimento pode durar 3 a 4 semanas e observa-se clinicamente uma diminuição do encurvamento da borda lateral do pé, assim como uma melhora na cobertura da cabeça do tálus, por parte do navicular que está sendo conduzido, através da movimentação em bloco de todo o antepé sobre a articulação de Chopart. Com isso, após 5 manipulações (5 gessos), todo o antepé já está abduzido até o limite máximo de abdução 70° e todas as estruturas mediais

(não osteo-cartilagosas – tendões, cápsulas, ligamentos e músculos), já estão esticadas, distendidas e mantidas no gesso (2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 22, 25). Observa-se, nessa fase, em aproximadamente 90% dos casos, a última deformidade a ser corrigida, e a mais importante, segundo a literatura: o equino do retropé. O tálus e calcâneo juntos estão em posição equina, devido a retração promovida pelo encurtamento do tendão do calcâneo (TC) e contração patológica das cápsulas posteriores (CP) (2, 8). Somente em pés mais flexíveis (aproximadamente 10% dos casos), existe condições de corrigir esta última deformidade. Nos demais casos, é necessário um procedimento cirúrgico percutâneo do TC. Este procedimento só deverá ser realizado após a fase de correção inicial do antepé. Não há necessidade de abordagem cirúrgica ampla, nem da capsulotomia das CP. O procedimento não necessita de internamento hospitalar, nem centro cirúrgico ou anestesia geral. É realizado com anestesia local em ambiente ambulatorial, como é preconizado na descrição original do método. Utiliza-se uma lâmina de bisturi oftalmológico ou lâmina 11 para realizar o corte do TC (tenotomia percutânea) (25) (Fig.3).



Figura 3. Tenotomia percutânea do TC, realizada em ambulatório sob anestesia local.

Após a tenotomia, não é necessário realizar sutura e uma gaze é disposta para cobrir o ferimento punctiforme. Estancado algum sangramento que ocorra, faz-se a colocação do último aparelho gessado, porém este difere do penúltimo, pois a última deformidade (equino) já pode ser corrigida após a tenotomia, e o pé imobilizado em extensão de 15 a 20° e abdução de 70°, conseguido no último gesso antes da tenotomia. Esse gesso será mantido por três semanas seguidas, tempo em que o TC está em processo de cicatrização, um tecido fibroso é formado e as CP estão em estresse máximo, submetidas ao mesmo estresse ao qual foram submetidas as cápsulas e ligamentos mediais na primeira fase de tratamento. Passadas três semanas, retira-se o gesso e inicia-se a fase mais longa do tratamento, com o uso da órtese de

abdução, descrita e desenvolvida por Denis-Browne na década de 30 no século passado ⁽²⁵⁾ (Fig. 4).



Figura 4. Órtese de abdução

A função dessa órtese é a manutenção da correção conseguida na fase de gesso. O objetivo secundário é manter o trabalho de alongamento, abrindo as CP e não permitindo recidivas do equino (encurtamento do TC). O acompanhamento varia, mas em média os retornos são mensais para reavaliações, orientações, trocas das órteses e observações de mau uso. Recidivas por abandono, incompreensão do tratamento e problemas sócio-econômico-culturais diversos, são frequentes, e descritas nas publicações oriundas de países pobres ou em desenvolvimento ^(18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 43). A duração do acompanhamento não tem limite, mas o uso da órtese de abdução deve se dar até os 4 anos de idade (podendo chegar aos 5 anos, em casos mais complexos). O uso inicialmente é de 23 horas por dia por 3 a 4 meses contínuos, após essa fase, passa-se a utilizar por 14 horas por dia até o fim da fase de órtese.

3.3. Condução e Avaliação

O paciente deve ser acompanhado com retornos regulares ao consultório, não somente para orientação dos pais e verificação e troca das órteses, que se tornam-pequenas ao longo dos anos, mas para principalmente aferir a qualidade do tratamento e avaliar o resultado ao longo do tempo, bem como identificar necessidade de novas intervenções com aparelhos

gessados ou procedimentos cirúrgicos complementares. Esta fase do tratamento gera apreensão por parte dos ortopedistas devido ao fato de que ele não tem mais o controle total do paciente ^(29, 41, 42, 43, 44). O tratamento nesse momento é confiado aos pais ou cuidadores, e as falhas podem ser decorrentes da incompreensão do tratamento ou falta de adesão ou uma combinação desses fatores. Não ocorrendo falhas, problemas ou complicações, o tratamento chega ao final dessa fase sem perdas residuais ^(25, 44).

A aparência clínica e a verificação da função são usadas na avaliação dos resultados, mas classificações foram desenvolvidas no intuito de ajudar o profissional a retirar ao máximo a subjetividade do julgamento, uniformizando para melhor divulgação e entendimento comum. A radiografia simples, segundo a descrição original do método, não contribui para a avaliação inicial, devido a imaturidade em algumas unidades ósseas ou ausência da ossificação na primeira infância ⁽¹²⁾ (Fig. 5).



Figura 5. Radiografia do pé de um bebê, revelando o aspecto ovalado dos núcleos ossificados.

Por esse motivo, a avaliação radiográfica não deve ser supervalorizada em relação ao exame físico bem feito. Porém, o resultado final ainda carecia de objetividade e comprovação palpável, do bom resultado final atingido. Diversas publicações foram feitas utilizando métodos de imagem que viessem a convencer e comprovar a real eficácia clínica do método, bem como dar uma perspectiva de futuro quanto à boa manutenção e função do pé. A ultrassonografia, a despeito de identificar as relações dos ossos imaturos, apresenta duas limitações: técnica, uma vez que o amadurecimento dos núcleos de ossificação dos ossos tarsais distorce a imagem ecográfica, e pessoal, por ser um exame examinador-dependente ^(45, 46, 47). Uma alternativa, então, no intuito de minimizar as limitações técnicas da ultrassonografia, seria o uso da Ressonância Nuclear Magnética (RNM). Pirani e cols.

publicaram no *Journal of Pediatric Orthopaedics* (JPO) em 2001, um estudo utilizando a RNM para avaliar o tratamento do PTC, porém o alto custo e necessidade de sedação do menor tornam o método inviável como rotina de avaliação ⁽⁴⁸⁾.

Hoje, o que se preconiza como forma padrão clínica, para avaliação do PTC, é a Escala Evolutiva de Pirani (Fig. 6), na qual se atribuem notas em seis aspectos, que são corrigidos durante o tratamento e fazem parte da anatomia funcional do PTC ⁽²⁰⁾.

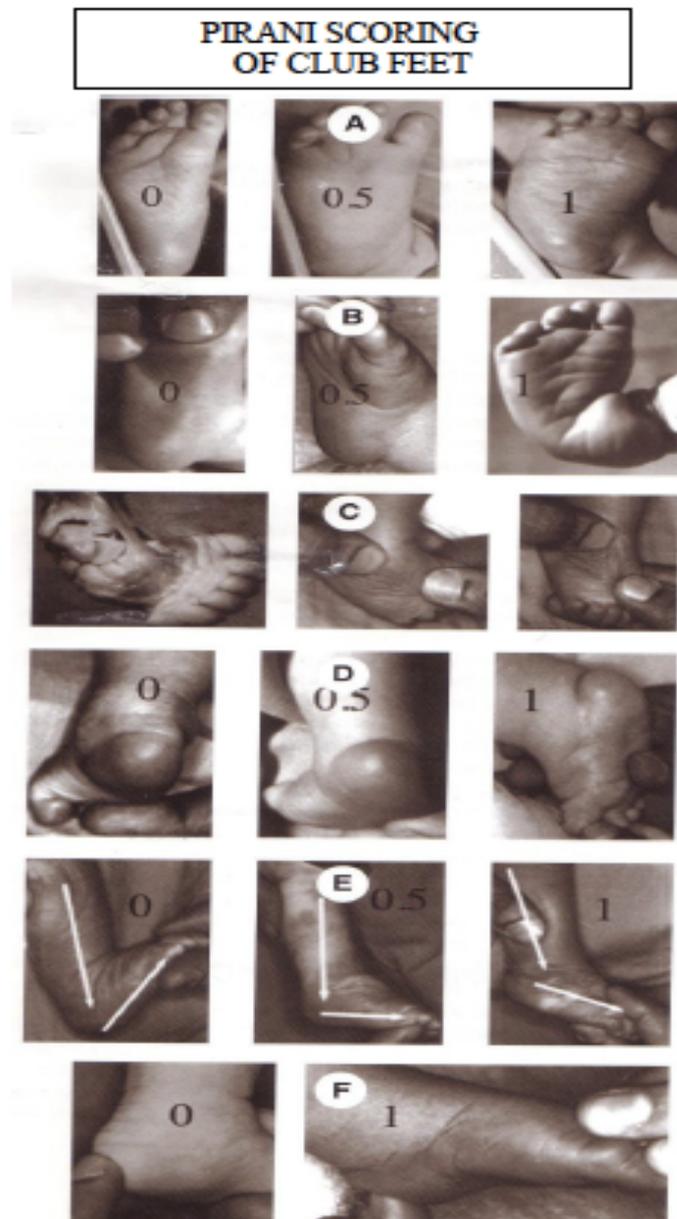


Figura 6. Escala de Pirani. (Fonte: Clubfoot Global Help – Red book)

Para cada aspecto a ser analisado, dá-se uma nota: 0 (zero), quando não existe deformidade, 0,5 (meio), quando existe deformidade (ou aspecto) moderada e 1, quando existe grave deformidade (ou aspecto). Somente um aspecto pontua-se 0 ou 1 (Palpação do calcâneo). Os outros cinco parâmetros a serem analisados são: Prega medial, Cobertura talar,

Borda lateral, Prega posterior e Redução do equino ⁽²⁰⁾. Desse modo, há uma uniformização na avaliação, o que ajuda a tornar mais objetiva a análise dos resultados. Porém, ainda assim, persiste uma subjetividade entre observadores, que ainda cria uma necessidade de complementação nesta avaliação precoce com os pés ainda imaturos ⁽²¹⁾.

Portanto, a radiografia simples volta a ser uma opção viável na avaliação do tratamento do PTC. Wanderwilde et cols., em seu estudo clássico, publicado em 1988 na JBJS, mostrou as variações dos ângulos e relações ósseas ao longo de idades que variaram de 6 a 127 meses de idade. Onze parâmetros radiográficos foram avaliados e dão suporte para uso dessa rápida propedêutica armada, quando bem analisada ⁽⁴⁹⁾. Mais recentemente, Radler e cols., de Viena, Áustria, ressaltaram a importância das radiografias na avaliação do equino, mesmo reconhecendo que ela não é recomendada como único método de avaliação, principalmente em bebês, nos quais a imaturidade do tecido esquelético torna imprecisa a avaliação ⁽¹⁵⁾. Em 2010, também em artigo do JBJS, aquele grupo avaliou a capacidade de reprodução das medições radiográficas inter-observador em pacientes com PTC, concluindo que, quanto maior a idade e mais maduro o osso, melhor a confiança nas medições, porém a radiografia pode ser uma complementação rápida, fácil e acessível ⁽⁵⁰⁾.

A fragilidade do uso desse exame complementar reside nos aspectos em que a imaturidade óssea pode gerar erros de avaliação, fazendo com que não haja proveito diante do risco de exposição, ainda que pequena, na avaliação do tratamento. A não padronização do posicionamento do paciente (criança) no momento do exame também pode gerar erros de avaliação ^(2, 4, 12, 13, 15, 46, 49, 50, 51), que devem ser minimizados com a presença do médico no momento do exame ou pessoal treinado.

4. MÉTODOS

4.1. Desenho do Estudo

Estudo descritivo retrospectivo, baseado em coleta de dados de pacientes. A população foi constituída de pacientes atendidos nas seguintes instituições: Ambulatório de Ortopedia Pediátrica do Hospital da Criança das Obras Sociais Irmã Dulce, Ambulatório e Consultório de Ortopedia Pediátrica do Hospital da COT em Salvador, Bahia, Ambulatório de Ortopedia Pediátrica do Hospital Martagão Gesteira em Salvador, Bahia e Ambulatório e Hospital do Servidor Público do Estado de São Paulo, no período de janeiro de 2008 a maio de 2015.

4.2. Critérios de Inclusão

Pacientes portadores de Pé Torto Congênito Idiopático unilateral, tratados pelo método de Ponseti, que tenham iniciado marcha, e na faixa etária de 2 a 15 anos.

4.3. Critérios de Exclusão

Pacientes portadores de PTC bilateral, teratológico, secundário a outras enfermidades, de natureza traumática, neurológica ou degenerativa, pacientes tratados cirurgicamente submetidos a liberação circunferencial (LC) ou liberação póstero-medial (LPM).

4.4. Análise de dados

O paciente foi posicionado de pé para a realização das radiografias em ântero-posterior (AP) e perfil (P). Na radiografia em AP, a ampola é posicionada com uma inclinação de 30° em relação a uma linha perpendicular ao solo, entrando com os raios em direção dorso-plantar (Fig. 7 e 8). O paciente tinha que estar de pé sobre o chassi do filme ^(14, 23, 24, 49).

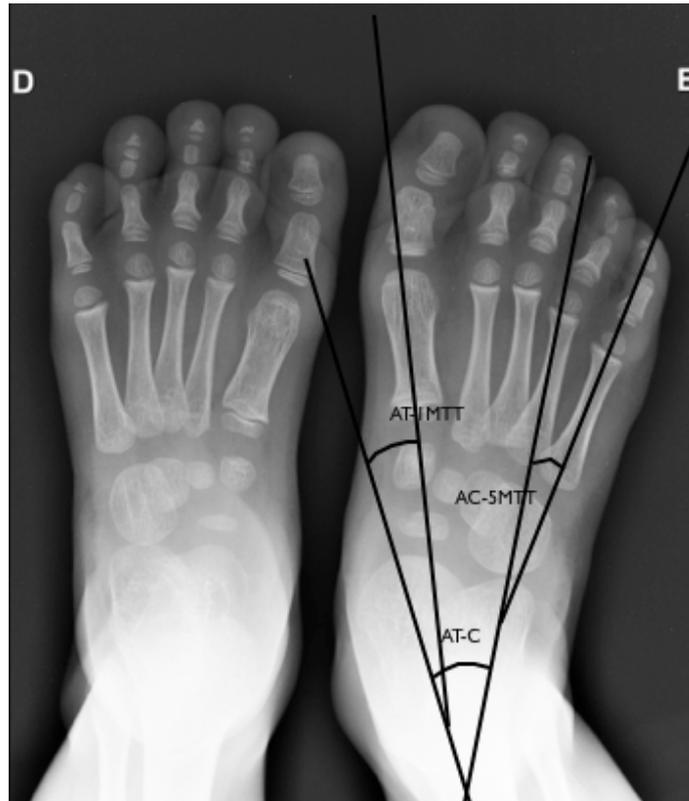


Figura 7.



Figura 8.

Da mesma forma, somente que com apoio monopodal, é realizada a radiografia em perfil. A ampola, desta feita, estava a 90° em relação ao tornozelo e ao chassi do filme (Fig. 9 e 10) ^(14, 23, 24, 49).

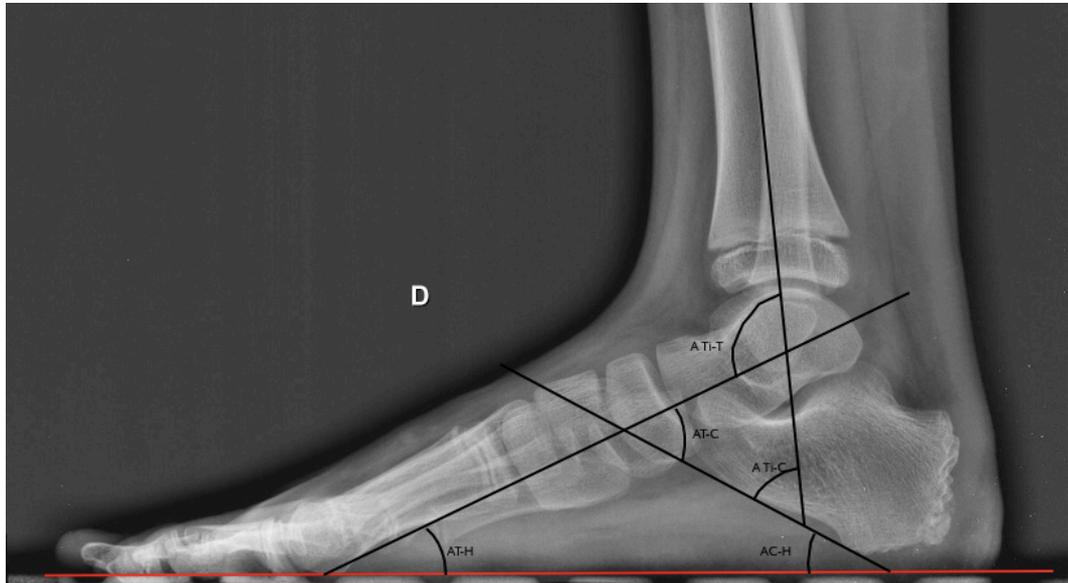


Figura 9.



Figura 10.

Foram calculados os valores médios dos ângulos talo-calcânico (AT-C), talo-1º metatarso (AT-1MTT), calcâneo-5º metatarso (AC-5MTT) nas incidências em ântero-posterior e talo-calcânico (AT-C), tíbio-calcânico (ATi-C), tíbio-talar (ATi-T), talo-horizontal (AT-H) e calcâneo-horizontal (AC-H), também conhecido como *Pitch* do calcâneo, nas incidências em perfil com carga nos pés tortos tratados e nos pés normais (lado contralateral/controlado). Com base nos valores dos AT-C (ângulos de Kite) no AP e P, foi calculado o valor de um índice chamado talo-navicular (IT-C).

Foi verificada a normalidade das variáveis pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, optando-se pelo coeficiente de correlação de Pearson em caso de distribuição normal e o de Spearman em caso de não normalidade. Foram calculadas as médias dos ângulos medidos no PTC e no pé normal, essas médias foram analisadas isoladamente, para definir se estariam dentro dos valores normais dos ângulos, e foi realizada uma comparação entre médias entre o PTC e o pé normal, utilizando o teste t pareado e verificação do nível de significância.

Na incidência em AP, os ângulos analisados foram: o ângulo talo-calcânico (AT-C), conhecido também como Ângulo de Kite, o ângulo talo-1º metatarso (AT-1MTT) e o ângulo calcâneo-5º metatarsiano (AC-5MTT), estes últimos inferindo desvios em varo ou valgo do antepé.

Todos os pacientes foram submetidos ao tratamento padrão pelo método de Ponseti, nos centros de referência, por profissionais habilitados para aplicar o método. A escala de Pirani foi aplicada antes, durante e após o tratamento pelo mesmo profissional que realizou o tratamento. A mensuração dos ângulos foi realizada por um único profissional que utilizou a metodologia padrão das medições dos ângulos tarsais.

4.5. Cálculo do Tamanho Amostral Seleção da Amostra

O cálculo amostral em 54 pacientes, teve como base o maior desvio padrão de 8º no ângulo talo-calcânico, baseados na literatura utilizada na pesquisa ^(12, 24, 49, 50) considerando um erro alfa de 0,05% e a diferença detectável de 5º e perda de 20%.

4.6. Seleção da Amostra

Os sujeitos da pesquisa foram oriundos dos ambulatórios especializados e que têm na sua rotina de tratamento do PTC o uso da técnica de Ponseti. Os 54 pacientes contemplados já faziam parte dos ambulatórios, sendo que a escolha se baseou nas exigências quanto aos

critérios de inclusão e exclusão. A maior parte da amostra já vinha sendo submetida ao regime de avaliação radiográfica. Portanto, não ocorreram perdas dos sujeitos da pesquisa, visto que sua inclusão acontecia à medida que os retornos regulares se efetivavam nos ambulatórios de egressos (Fig. 11).

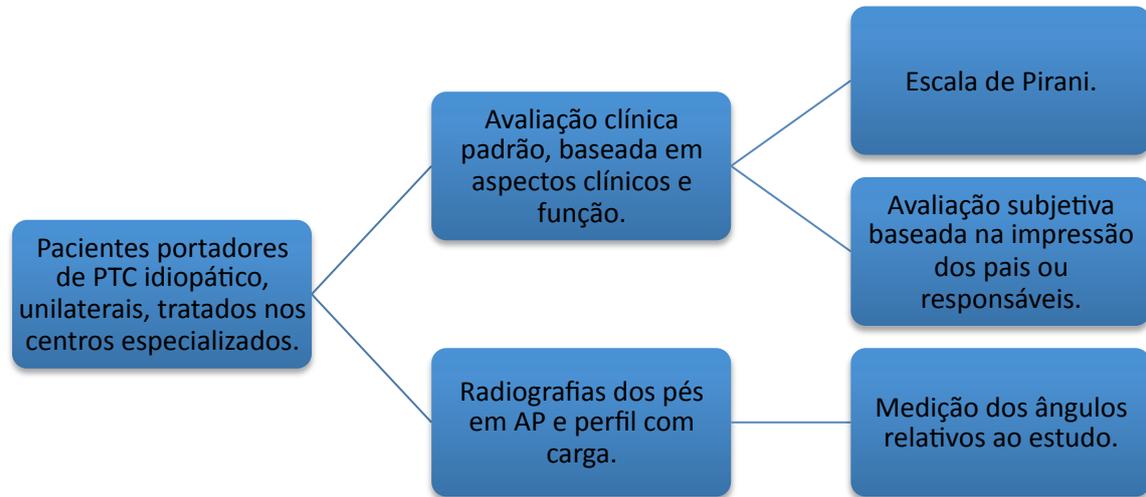


Figura 11. Fluxograma de atendimento.

4.7. Considerações Éticas

Foram respeitados os princípios bioéticos da Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial e da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde brasileiro. O projeto foi inserido na Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Santo Antonio das Obras Sociais Irmã Dulce com CAAE nº 31122514.4.0000.0047.

5. RESULTADOS

5.1. Características da Amostra

Fizeram parte desta pesquisa 54 indivíduos, a maioria do sexo masculino 72,2% (39 pacientes), a idade da última avaliação clínica e radiológica variou de 2 a 14 anos (24 a 177 meses), com média de 73,30 meses. Não houve diferença em relação ao lado acometido, totalizando 50% (27 pacientes) de PTC para o direito e esquerdo.

Em relação à cor da pele, houve uma predominância de indivíduos que se auto-denominaram afro-descendentes, 25,9% (14 pacientes) negros e 25,9% (14 pacientes) mulatos. A maioria foi proveniente de capital de estado ou região metropolitana, 68,7% (37 pacientes) – Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição demográfica dos pacientes submetidos ao tratamento pelo método de Ponseti nos ambulatórios de referência no período de 2002 até 2015.

Características (n=54)	N	%
Sexo		
Masculino	39	72,2
Feminino	15	27,8
Cor da pele		
Branco	26	48,1
Mulato	14	25,9
Negro	14	25,9
Lateralidade		
Direito	27	50
Esquerdo	27	50
Origem		
Capital/Região Metropolitana	37	68,7
Interior	17	37,4
Faixa etária		
I - 2 a 4 anos	18	33,3
II - 4 a 6 anos	9	16,7
III - 6 a 8 anos	17	31,5
IV - > 8 anos	10	18,5

A média de idade para 1ª consulta foi de 5,96 meses de vida (variando de 0 a 69 meses), a mediana de 5 gessos (variando de 3 a 15) foram necessários para realizar a correção até a tenotomia do TC, que foi realizada em 97,3%. Constatou-se que 63% (34 pacientes)

foram submetidos a anestesia geral ou sedação, 33,3% (18 pacientes) a anestesia local e 3,7% (2 pacientes) não necessitaram ser submetidos à tenotomia. Na amostra estudada, 83,3% (45 pacientes) não apresentaram nenhuma complicação, enquanto que 16,7% (9 pacientes) evoluíram com diversos tipos de complicações, sendo a mais frequente a reação cutânea ao engessamento, a despeito dos cuidados protocolares. No grupo, 37% (20 pacientes) apresentaram alguma recidiva relacionada à enfermidade, sendo que as mais frequentes foram o equino (45%) e o varo do antepé (40%) – Tabela 2. Três pacientes (5,6%) necessitaram realizar uma TTA e 63% alegaram uso correto da órtese de abdução.

Tabela 2: Complicações e Recidivas no tratamento do PTC pelo método de Ponseti.

	%
Complicações	
Hiperemia	44,4
Flictena	33,3
Úlcera	22,3
Recidivas	
	45
Equino do retropé	
Varo do antepé	40
Combinadas	15

5.2. Resultados clínicos e radiológicos

Foram verificados dados clínicos, baseados na Escala de Pirani, no início e no final do tratamento. A média e mediana da escala inicial foram 5,4 e 5,5, respectivamente (variando de 3,0 a 6,0), enquanto que os mesmos parâmetros da última avaliação foram 0,35 e zero (variando de 0 a 1,5), o que traduz uma melhora clínica significativa. Além dessa avaliação objetiva baseada na escala de Pirani, foi também realizada uma avaliação subjetiva de rotina, juntamente com a impressão, avaliação e grau de satisfação dos pais ou responsáveis pela criança, na qual 59,3% (32 pacientes) dos pacientes foram considerados como de resultado ótimo, 35,2% (19 pacientes) bom e 5,6% (3 pacientes) regular (não houve resultado considerado ruim).

Todos os ângulos mensurados tiveram distribuição normal, conforme o teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram submetidos ao teste todos os ângulos mensurados, assim como os índices talo-calcâneos e as diferenças entre os ângulos dos pés tratados e os pés controle.

Já os resultados da Escala de Pirani não foram gaussianos, o que motivou a opção pelo coeficiente de correlação de Spearman, não-paramétrico.

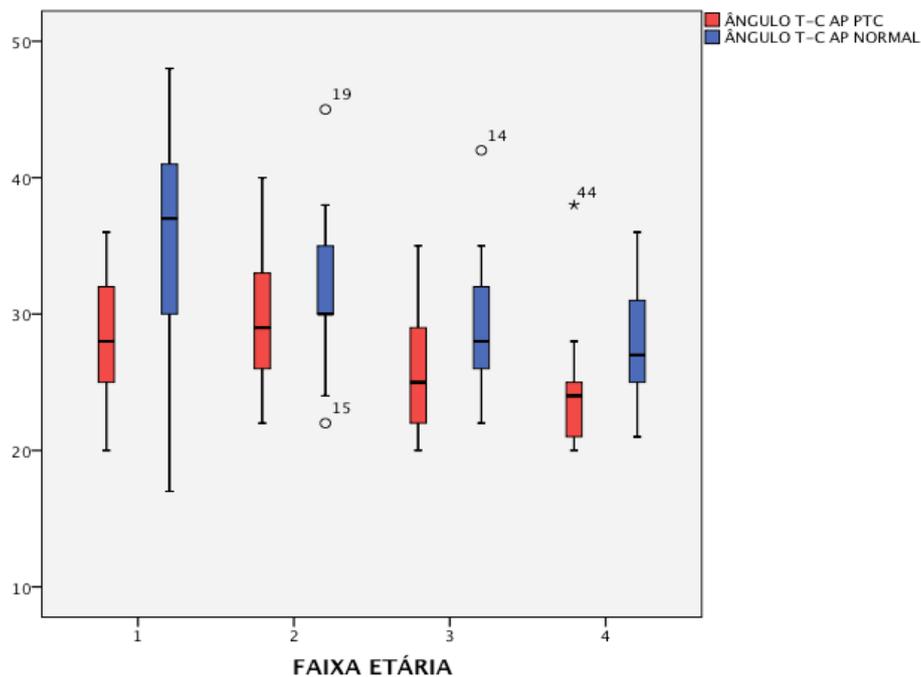
As seguintes médias e desvios-padrão foram encontrados para as medidas dos ângulos no lado acometido, na incidência em AP: AT-C, 26,94(\pm 5,321), AT-1MTT, -0,81(\pm 9,566) e AC-5MTT, -2,30 (\pm 8,181), os valores referentes ao lado normal foram: AT-C, 31,67 (\pm 6,768), AT-1MTT, 6,54 (\pm 8,091) e AC-5MTT, -1,13 (\pm 6,788) – Tabela 3.

Tabela 3 - Médias e desvios-padrão dos ângulos na incidência em ântero-posterior.

Ângulos	AT-C		AT-1MTT		AC-5MTT	
	média	DP	média	DP	média	DP
PTC	26,9	5,321	-0,8	9,566	-2,3	8,181
NORMAL	31,7 p<0,01	6,768	6,5 p<0,01	8,091	-1,1 p=0,336	6,788

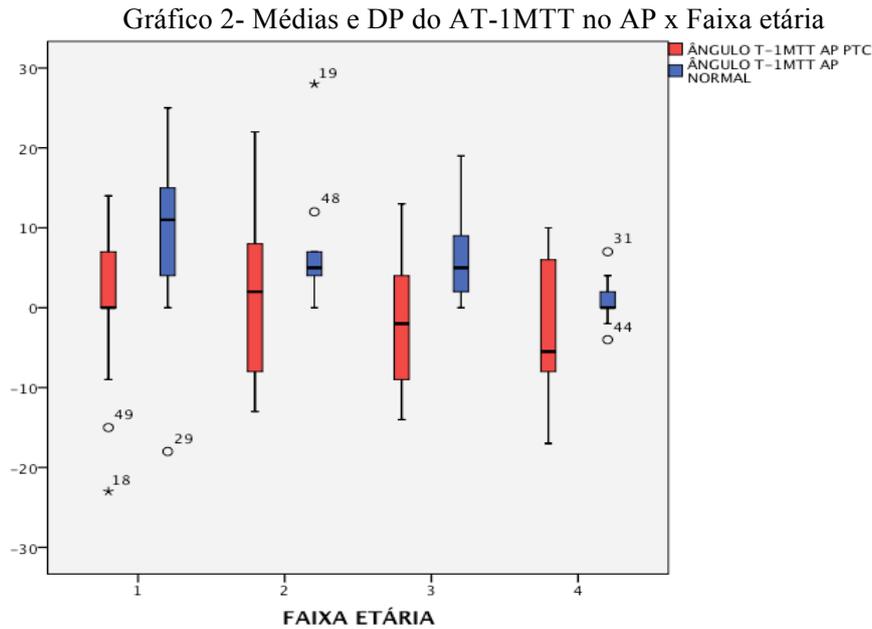
AT-C= ângulo talo-calcânico, AT-1MTT=ângulo talo-1^o metatarso, AC-5MTT=ângulo calcâneo-5^o metatarso, PTC=pé torto congênito e DP=desvio padrão.

Gráfico 1 – Médias e DP do AT-C no AP x Faixa etária



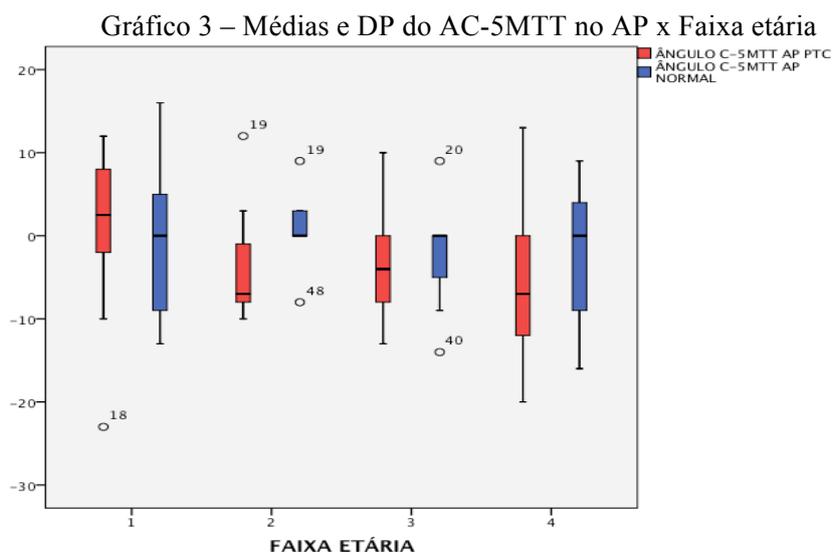
p<0,01

DP= desvio padrão e AT-C=ângulo talo-calcânico.



$p < 0,01$

DP=desvio padrão e AT-1MTT=ângulo talo-1^o metatarso.



$p = 0,336$

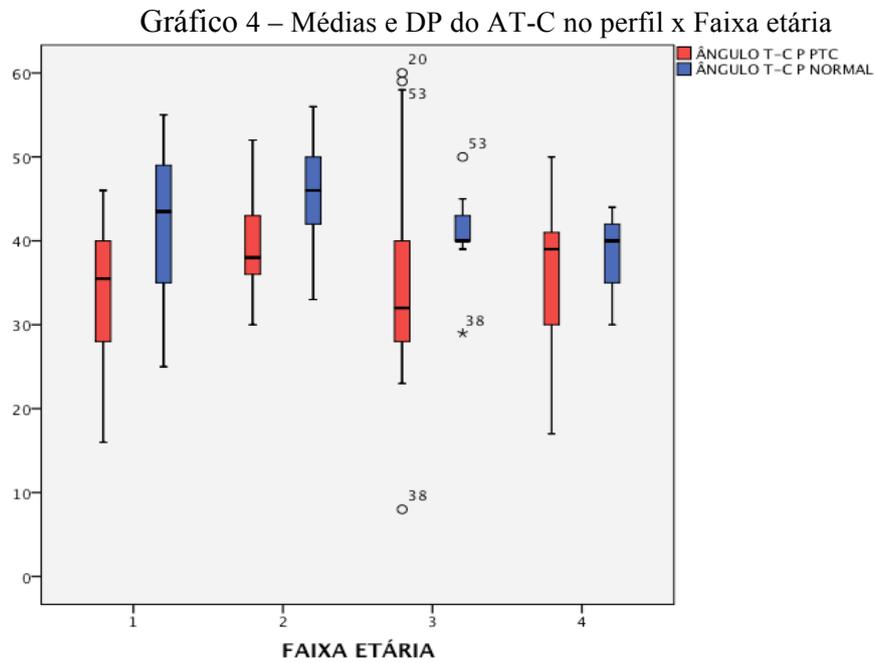
DP=desvio padrão e AC-5MTT=ângulo calcâneo-5^o metatarso.

Na incidência em perfil (ou lateral), os cinco ângulos analisados foram: talo-calcânico (AT-C), tíbio-calcânico (ATi-C), tíbio-talar (ATi-T), talo-horizontal (AT-H) e calcâneo-horizontal (AC-H), também conhecido como *Pitch* do calcâneo. As médias e desvios-padrão na incidência em perfil do lado acometido foram: AT-C, 35,30 ($\pm 10,430$), ATi-C, 77,65 ($\pm 9,254$), ATi-T, 112,20 ($\pm 8,985$), AT-H, 24,00 ($\pm 7,586$) e AC-H, 10,11 ($\pm 8,293$). As mesmas medidas no lado normal foram: AT-C, 42,00 ($\pm 6,780$), ATi-C, 77,11 ($\pm 8,732$), ATi-T, 119,17 ($\pm 8,961$), AT-H, 29,43 ($\pm 8,032$) e AC-H, 11,89 ($\pm 5,933$) – Tabela 4.

Tabela 4 - Médias e desvios-padrão dos ângulos na incidência em perfil.

Ângulos	AT-C		ATi-C		ATi-T		AT-H		AC-H	
	média	DP	média	DP	média	DP	média	DP	média	DP
PTC	35,3	10,430	77,7	9,254	112,2	8,985	24,0	7,586	10,1	8,293
NORMAL	42,0	6,780	77,1	8,732	119,2	8,961	29,4	8,032	11,9	5,933
	p<0,0 1		p=0,6 26		p<0,0 1		p<0,0 1		p=0,07 1	

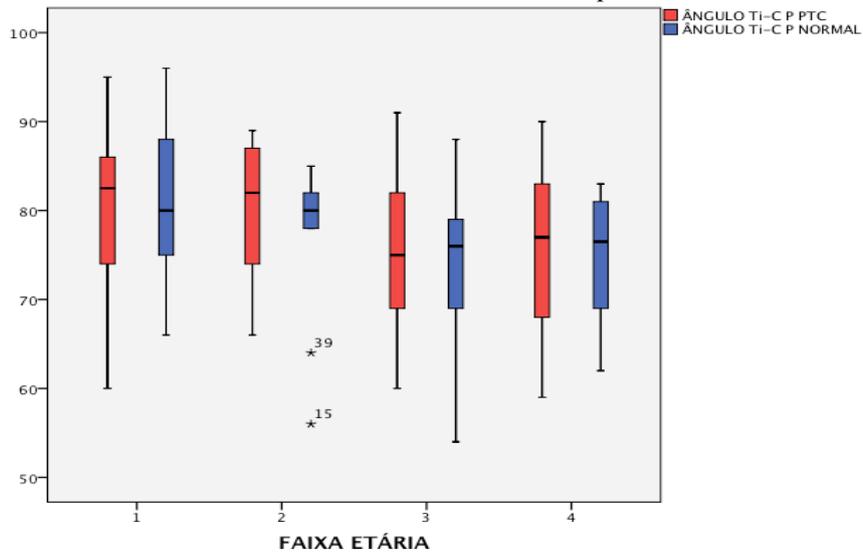
AT-C=ângulo talo-calcânico, ATi-C=ângulo tíbio-calcânico, ATi-T=ângulo tíbio-talar, AT-H=ângulo talo-horizontal, AC-H=ângulo calcâneo-horizontal, PTC=pé torto congênito e DP= desvio padrão.



DP=desvio padrão e AT-C=ângulo talo-calcânico.

p<0,01

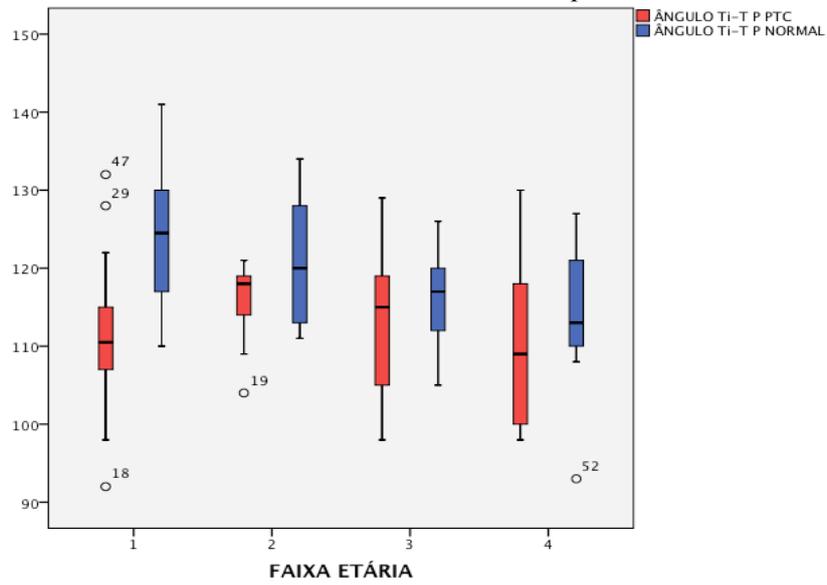
Gráfico 5 – Médias e DP no ATi-C no perfil x Faixa etária



p=0,626

DP=desvio padrão e ATi-C=ângulo tíbio-calcaniano.

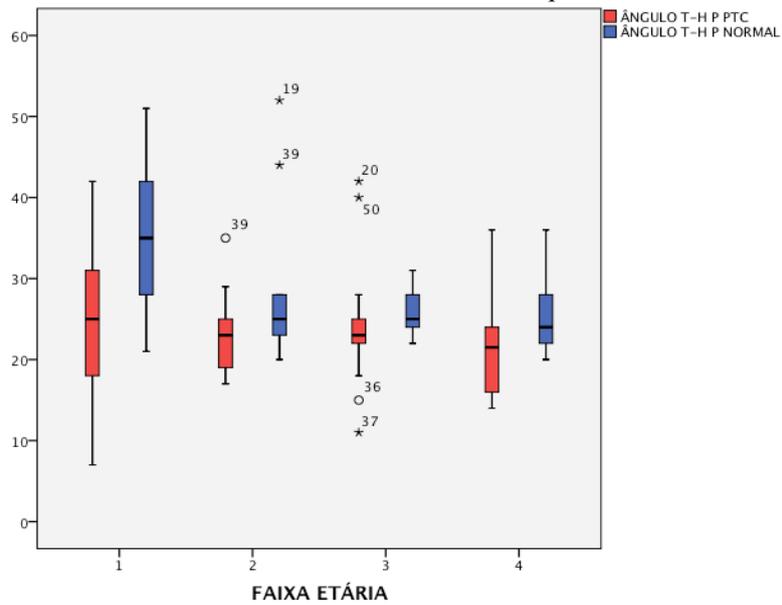
Gráfico 6 – Médias e DP do ATi-T no perfil x Faixa etária



p<0,01

DP=desvio padrão e ATi-T= ângulo tíbio-talar.

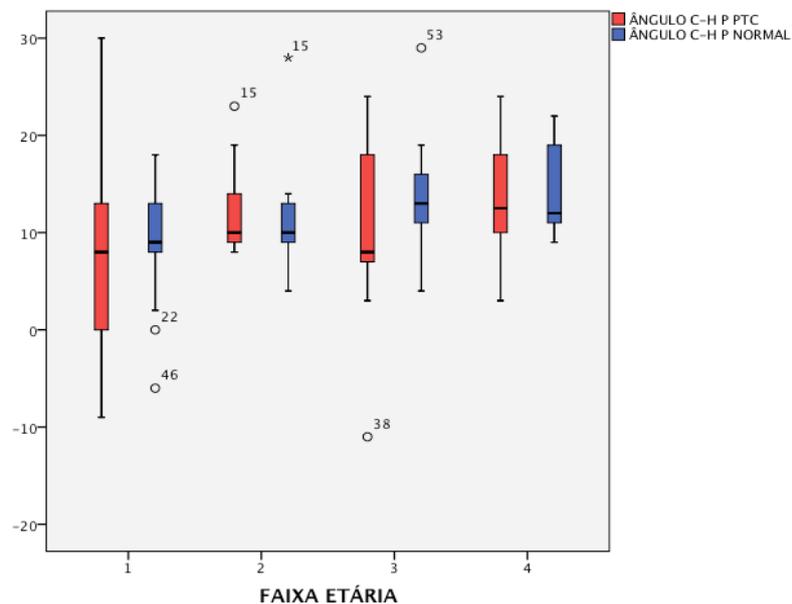
Gráfico 7 – Médias e DP do AT-H no perfil x Faixa etária



p<0,01

DP=desvio padrão e AT-H=ângulo talo-horizantal.

Gráfico 8 – Médias e DP do AC-H no perfil x Faixa etária

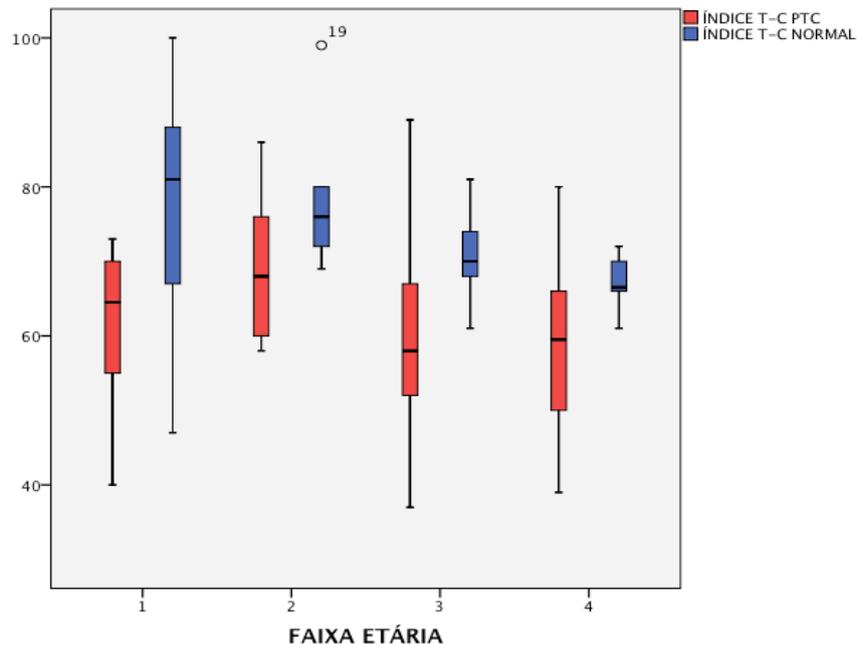


p=0,071

DP=desvio padrão e AC-H=ângulo calcâneo-horizantal.

Também foram calculados a média e desvio-padrão dos índices talo-calcaneianos (IT-C) descritos por Beatson e Pearson ⁽⁴⁹⁾, os quais são calculados realizando-se a soma entre o AT-C no AP e P do mesmo pé. No lado tratado, a média do IT-C foi de 62,24 ($\pm 12,229$) e no lado normal, 73,67 ($\pm 10,009$).

Gráfico 9 – Média e DP do IT-C x Faixa etária



A análise estatística, realizada pelo teste t pareado, demonstrou que os ângulos AC-5MTT, ATi-C e o AC-H não apresentaram diferenças entre o grupo tratado e o grupo normal ($p>0,05$), significando que, do ponto de vista radiológico, os pés tratados obtiveram sucesso no tratamento, se tomados como base esses ângulos. Os AC-5MTT, ATi-C e AC-H têm relação com a capacidade de correção das deformidades em varo do antepé e equino do retropé, cuja relevância é grande quando se refere a tratamento de PTC. Os demais ângulos apresentaram diferenças significantes, dentro do IC= 95% ($p<0,05$), sugerindo uma assimetria radiológica relevante entre o pé tratado e o normal.

Foi realizada uma análise estratificada, baseada nas diferentes faixas etárias, conforme o estudo clássico de Vanderwilde et al. ⁽⁴⁹⁾. Na faixa I (24 a 48 meses de idade), foi encontrada igualdade das medidas de apenas três ângulos: AC-5MTT, ATi-C e AC-H ($p>0,05$), seguindo o padrão da análise geral dos pacientes. Na faixa II (49 a 72 meses de idade), os ângulos AT-C (no AP), AC-5MTT, ATi-C, ATi-T, AT-H, AC-H e os IT-C, obtiveram $p>0,05$. Na faixa III (73 a 108 meses de idade), foi observado que os ângulos AC-5MTT, ATi-C, ATi-T e AT-H apresentaram similaridade ($p>0,05$). Por fim, na faixa IV (acima de 103 meses de idade), todos os ângulos medidos apresentaram um valor de $p>0,05$ – Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Médias e desvios padrão do PTC e do pé normal nas faixas etárias, na incidência em ântero-posterior.

Faixas		I-2 a 4 anos (n=18)	II-4 a 6 anos (n=9)	III-6 a 8 anos (n=17)	IV- 8anos e + (n=10)
AT-C	PTC	27,9 (4,96)	30 (6,70)*	25,7 (4,21)	24,6(5,32)*
	Normal	35,9 (7,42)	31,78 (6,98)*	29,3 (4,74)	27,90 (4,41)*
AT-1MTT	PTC	0,2 (9,29)	1,67 (11,97)	-1,9 (8,94)	-3,10 (9,50)*
	Normal	9,9 (10,41)	7,67 (8,37)	5,8 (5,10)	0,70 (3,05)*
AC-5MTT	PTC	1,3 (8,89)*	-3,22 (7,03)*	-4,3 (5,51)*	-4,6 (10,39)*
	Normal	-0,6 (8,27)*	1,00 (4,44)*	-1,9 (5,08)*	-2,80 (8,34)*

(*) Os valores se referem a resultados com $p>0,05$

AT-C=ângulo talo-calcânico, AT-1MTT=ângulo talo-1^o metatarso e AC-5MTT=ângulo calcâneo-5^o metatarso.

Tabela 6 – Médias e desvios padrão do PTC tratado e do pé normal das faixas etárias, na incidência em perfil.

Faixas		I-2 a 4 anos (n=18)	II-4 a 6 anos (n=9)	III-6 a 8 anos (n=17)	IV-8 anos e + (n=10)
AT-C	PTC	33,5 (8,67)	39,8 (6,69)	34,8 (13,77)	35,4 (9,73)*
	Normal	42,6 (8,85)	46,0 (7,12)	41,0 (4,11)	39,1 (4,46)*
ATi-C	PTC	79,6 (9,94)*	79,6 (8,41)*	75,7 (9,05)*	75,8 (9,34)*
	Normal	81,2 (8,62)*	76,4 (9,75)*	74,5 (8,14)*	74,8 (7,39)*
Ati-T	PTC	111,3 (9,97)	115,4 (5,68)*	112,3 (8,56)*	110,7 (11,15)*
	Normal	124,4 (9,04)	120,9 (8,33)*	116,0 (5,66)*	113,6 (9,44)*
AT-H	PTC	25,6 (8,93)	23,2 (5,81)*	24,2 (7,60)*	21,5 (6,57)*
	Normal	35,1 (8,38)	29,6 (10,96)*	25,7 (2,62)*	25,5 (4,67)*
AC-H	PTC	7,2 (9,59)*	12,4 (5,27)*	10,1 (8,43)	13,2 (6,91)*
	Normal	8,9 (5,90)*	11,8 (6,81)*	13,9 (5,29)	13,9 (4,48)*

(*) Os valores se referem a resultados com $p>0,05$

AT-C=ângulo talo-calcânico, ATi-C=ângulo tíbio-calcânico, ATi-T=ângulo tíbio-talar, AT-H=ângulo talo-horizontal e AC-H=ângulo calcâneo-horizontal.

O estudo também procurou verificar se existe correlação entre parâmetros radiológicos, clínicos, assim como relativas a idade (faixa etária). Após submeter aos testes de verificação de normalidade, observou-se que as variáveis relativas à Escala de Pirani não eram normais e para tanto, utilizou-se o teste de correlação de Spearman, envolvendo a variável numérica relativa à diferença entre os ângulos antes e depois da correção e as variáveis relacionadas à diferença das escalas de Pirani (inicial e final). O resultado mostrou que há correlação somente na análise da diferença entre os AC-5MTT (0,35), nos demais não houve significância, e o valor p esteve sempre maior do que 0,05. Quando a correlação foi entre a diferença obtida e o valor final da escala de Pirani, somente a diferença do AT-1MTT foi significativa (0,29) - Tabela 7.

Tabela 7 – Correlação entre a correção dos ângulos e a Escala de Pirani.

	AT-CAP	AT-1MTT	AC-5MTT	AT-CP	ATi-C	ATi-T	AT-H	AC-H	IND T-C
Diferença do Pirani	-0,15 p=0,284	0,22 p=0,112	0,35* p=0,010*	0,20 p=0,165	-0,20 p=0,150	0,13 p=0,337	0,11 p=0,431	0,16 p=0,236	0,12 p=0,389
Pirani Final	-0,08 p=0,565	-0,29* p=0,035*	-0,20 p=0,147	-0,25 p=0,068	0,21 p=0,138	-0,15 p=0,286	-0,19 p=0,178	-0,153 p=0,268	-0,24 p=0,075

*) Os valores se referem a correlação de Spearman positiva e valor de significância < 0,05.

AT-CAP=ângulo talo-calcânico na incidência ântero-posterior, AT-1MTT=ângulo talo-1º metatarso, AC-5MTT=ângulo calcâneo-5º metatarso, AT-CP=ângulo talo-calcânico na incidência em perfil, ATi-C=ângulo tibio-calcânico, ATi-T=ângulo tibio-talar, AT-H=ângulo talo-horizontal e AC-H=ângulo calcâneo-horizontal.

6. DISCUSSÃO

No presente estudo, a comparação entre as médias, realizada através do teste t pareado, revelou que os ângulos AC-5MTT, ATi-C e AC-H mostravam-se semelhantes ($p>0,05$), inferindo que estes ângulos lograram o êxito da correção desejada, igualando ou assemelhando-se aos mesmos ângulos do pé contralateral não tratado. Os demais ângulos alcançaram significância estatística, comprovando sua dessemelhança.

O desalinhamento entre os resultados clínico e radiográfico pode ser atribuído à amplitude da faixa considerada normal para os ângulos mensurados. Tivessem as comparações entre pés tortos tratados e pés contralaterais sido feitas quanto à normalidade ou não (variável qualitativa nominal), teia sido maior a probabilidade de detectar semelhança entre as medidas dos dois pés. Tendo-se optado por tratar os ângulos radiográficos como variável quantitativa contínua, os testes estatísticos aplicáveis são mais robustos, aumentando a chance de diferenças significantes entre as medidas de cada lado. Quando analisamos as médias e seus desvios-padrão e a média de idade dos pacientes (73,3 meses), observamos, baseados nos valores de referência da literatura aceitos para esses ângulos, que todas as medidas encontram-se dentro da faixa normal, o que poderia justificar essa divergência clínico-radiológica. Outra questão que também aparenta ser relevante é a grande variabilidade das medidas angulares nessa fase (infanto-juvenil), dificultando um estabelecimento do que seriam os valores normais dos ângulos das articulações no pé. A variação dos ângulos de acordo com a progressão da idade é algo que está ligado à própria anatomia da criança. Componentes como frouxidão ligamentar fisiológica e ossos tarsais não totalmente ossificados alteram e geram uma variabilidade nas relações ósseas que impedem um estabelecimento fidedigno do que vem a ser normal, impedindo uma generalização de um único padrão normal. Não obstante, em indivíduos abaixo de 36 meses, a forma ovalar dos núcleos de ossificação pode gerar interpretações errôneas a respeito das relações articulares.

O presente estudo demonstrou uma prevalência maior em indivíduos do sexo masculino, corroborando a literatura, que descreve uma relação de 3:1, não houve diferença em relação à lateralidade, apresentando uma igualdade nos números finais^(4, 25). A amostra foi majoritariamente oriunda de capitais e grandes centros urbanos, o que talvez possa ter influenciado no maior número de bons e ótimos resultados, visto que a necessidade de visitas semanais, na maioria das situações, dificulta a vinda dos pacientes que estão longe dos centros especializados de tratamento. Houve uma predominância de negros e mestiços (afro-descendentes), algo que pode ser devido a uma maior incidência nessa raça, 3 vezes mais que

nos caucasianos ⁽²⁵⁾ ou pode-se relacionar ao fato de a maior parte dos sujeitos analisados serem provenientes de um estado brasileiro com maioria negra e afro-descendente. O maior grupo estudado estava na faixa de 2 a 4 anos de idade (33%), ou seja, ainda no momento de uso da órtese e teoricamente ainda em tratamento (com exceção dos indivíduos que abandonaram o tratamento antes de completar os 4 anos). A maioria dos pacientes analisados estavam com mais de 4 anos de idade já sem uso de órtese de abdução.

O presente estudo convergiu com os resultados da literatura. Não houve discrepâncias nos dados relacionados à quantidade de gessos necessários para correção, necessidade de tenotomia do TC, complicações e recidivas ^(52, 53). No entanto, na presente amostra, devido a uma resistência por parte dos pais ou responsáveis, em relação ao procedimento percutâneo realizado em ambiente ambulatorial, a maioria das tenotomias realizadas foram feitas sob anestesia geral ou sedação (63%), procedimento não preconizado pela técnica original, haja vista que dentro das orientações relacionadas a metodologia, o não envolvimento de procedimentos anestésicos com internamentos hospitalares, visam agilizar o processo de tratamento assim como diminuir os custos relativos a um procedimento cirúrgico ⁽³³⁾. Entretanto não houve alteração ou mudança no procedimento da tenotomia *per si* ⁽⁵⁴⁾.

A Escala de Pirani inicial média (5,4), revelou que os PTC estavam com todas as suas deformidades originais presentes, traduzindo gravidade na maioria dos casos. Eventualmente, alguns indivíduos apresentaram um padrão menos rígido, porém mostrando-se deformado. A avaliação final, clínica e subjetiva, mostrou-se satisfatória, revelando números que traduziam esses resultados. A média final da Escala de Pirani demonstrou que foi alcançado uma correção muito boa, que produz um pé bastante funcional e corrigido. A impressão do aspecto final seguiu o mesmo padrão da avaliação clínica de Pirani e apresentou predominância do Ótimo e Bom (94,5%). A avaliação do PTC segundo o método Ponseti se restringe até esse ponto. Outras pontuações podem ser utilizadas para a avaliação do tratamento, no entanto neste estudo foram realizadas radiografias com o objetivo de identificar possíveis alterações ou assimetrias nas relações ósseas nos pés.

Alguns ângulos tendem a marcadamente diminuir seus valores, quanto mais velho ficava o paciente (como o AT-C no AP e o AC-5MTT). Outros diminuíram menos agudamente (AT-C no perfil e o AT-1MTT), e ainda outros diminuíram muito sensivelmente, mas de maneira inconsistente (ATi-T e AT-H) (49). Radler e cols demonstraram em seu estudo da confiança das medidas radiográficas entre observadores, mostrou que a média AT-C no AP, caiu de 35,74 ($\pm 8,56$) na faixa de 3 a 12 meses, para 23,27 ($\pm 4,47$) na faixa de sete anos ou mais e o AT-1MTT variou nessas duas faixas de 7,25 ($\pm 13,33$) a 0,37 ($\pm 9,33$) ⁽⁵⁰⁾.

Vanderwilde e cols, em 1988, em seu artigo, apresentaram uma complacência ainda maior na aceitação de resultados considerados normais. E o ângulo que mais uma vez mostrou-se com maior variabilidade foi o AT-C no AP, que teve sua faixa normal definida entre 15 a 60°⁽⁴⁹⁾. Herbsthofer e cols, em 1998, fizeram uma correlação entre achados radiográficos de PTC tratados e valores normais dos ângulos testados, associando também ao escore final de Laaveg e Ponseti. Também foi encontrada uma variabilidade maior quando se analisava o AT-C no AP e P, fazendo com que este desvio-padrão amplo não gerasse possibilidade de atribuir medidas definitivas de ângulos normais⁽⁵⁵⁾.

O presente estudo apresentou médias e desvios-padrão de oito ângulos medidos na incidência AP e perfil, numa amostra populacional cuja idade variou de 48 a 177 meses de idade. Apesar dos bons resultados clínicos gerais, não houve correspondência com o resultado estatístico baseado nos valores de significância do teste utilizado em cinco dos ângulos medidos (com $p < 0,01$). Talvez a variabilidade gerada pela própria fisiologia e morfologia nessa faixa etária inicial tenha influenciado o resultado, revelando que, apesar do PTC estar clínica e funcionalmente corrigido, ele não consegue igualar-se em seus valores angulares ao pé contralateral (normal), visto que, nas idades que correspondem às faixas I e II (no nosso estudo), os pés controle, devido à anatomia da idade, estão numa condição diametralmente oposta ao pé recém-tratado^(24, 49, 55, 56). Esses pés apresentam-se planos, pronados e valgus, situação morfológica própria da idade. Entretanto, quando analisamos crianças e pré-adolescentes nas faixas correspondentes a III e IV em nosso estudo, já se observa uma maior correspondência e uma significância estatística maior entre os grupos.

A correlação entre os resultados radiográficos e os parâmetros clínicos utilizados, mostram-se com baixo nível de significância. A baixa cooperação da criança, posições diferentes durante a radiografia e apresentações diferentes dos ossos tarsais, assim como a forma dos ossos que depende da idade e o traçado das linhas para definição dos ângulos foram relatados como razão da fraca correlação^(57, 58). Apesar das características que tornam a ultrassonografia um exame de difícil acesso, por depender da experiência do examinador, além de somente ser útil em crianças menores, o exame mostrou-se superior quando submetido a correlação quando comparado as análises radiográficas⁽⁴⁷⁾.

As avaliações radiológicas se mostraram como um rigoroso método de avaliação, na medida em que estabelece comparação entre pés tratados e não tratados do próprio paciente. Apesar dessa consideração, quando analisamos o resultado das médias dos ângulos no PTC tratado, todos eles se encaixam dentro dos valores médios normais da literatura^(52, 53, 59).

O estudo radiográfico, apesar de apresentar limitações de uso nas faixas etárias I e II, devido a diversos fatores tais como: imaturidade e morfologia, pode ser uma ferramenta na avaliação do tratamento do PTC, sendo que provavelmente sua eficácia deverá ser maior em indivíduos com a maturidade óssea mais avançada e com idade superior a 7 anos conforme sugere o presente trabalho.

Uma perspectiva para estudos futuros seria uma análise estratificada, limitando do ponto de vista etário, os grupos a serem analisados. Essa proposta traria mais homogeneidade à amostra, tornando mais ainda fidedignos os resultados. Neste estudo, o tamanho amostral calculado limitou inferências em relação aos estratos. Os estratos apresentaram-se pequenos para gerar uma hipótese mais fidedigna. Além disso, a utilização de outras escalas na avaliação, poderia gerar mais dados para correlação de resultados, e neste presente estudo somente a Escala de Pirani foi utilizada para avaliação clínico-funcional.

No entanto, a possibilidade de avaliar as médias e desvios das medidas angulares possibilitou enxergar que esses pés tratados, que inicialmente podem se apresentar assimétricos do ponto de vista radiológico, estão dentro de valores considerados normais na literatura e, com o amadurecimento do pé, tendem a apresentar valores semelhantes ou iguais ao pé não tratado.

7. CONCLUSÕES

A radiografia não é um método adequado para avaliar a efetividade dos resultados do método de Ponseti, em casos de pés tortos congênitos idiopáticos unilaterais, podendo ser indicado para após a primeira infância ou em tratamentos de casos inveterados.

Não foi encontrada correlação significativa entre os resultados radiográficos e o parâmetro clínico utilizado para aferir correção.

REFERÊNCIAS

1. Ranade A, Lamm BM, Herzemberg JE. A Review Article: Ponseti Method for the treatment of Idiopathic Clubfoot. *J Foot and Ankle Surg (India)*. 2006 Jul; XXI (1).
2. Dobbs MB. Clubfoot: Etiology and Treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467: 1119-20.
3. Siapkara A, Duncan R. Review Article: Congenital Talipes Equinovarus. *JBJS*. 2007 Aug; 89(8).
4. Dobbs MB, Gurnett CA. Update on Clubfoot: Etiology and Treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467:1146-53.
5. Dobbs MB, Morcuende JA, Ponseti IV. Treatment of Idiopathic Clubfoot: An Historical Review. *The Iowa Orthop Journal*. 2000; 20.
6. Ponseti IV, Smoley EN. Congenital Clubfoot: The results of treatment. *JBJS*. 1992; 45(2):261-75.
7. Ponseti IV. Current concepts review: Treatment of Congenital Clubfoot. *JBJS*. 1992 Mar; 74(3).
8. Ponseti IV. Common Errors in the treatment of Congenital Clubfoot. *International Orthopedics (SICOT)*. 1997; 21:137-41.
9. Ippolito E, Ponseti IV. Congenital Clubfoot in the Human Fetus. *JBJS*. 1980 Jan; 62(1).
10. Colburn M, Williams M. Evaluation of the treatment of Idiopathic Clubfoot by using the Ponseti method. *The Journal Foot and Ankle Surg*. 2003 Sep/Oct; 42(5).
11. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of Idiopathic Clubfoot. *JBJS*. 1995 Oct; 77(10).
12. Ponseti IV, El-Khoury GY, Ippolito E, Weinstein SL. A Radiographic study of skeletal deformities in treated Clubfeet. *Clin Orthop Relat Res* no. 1981 Oct; 160.
13. Cheldere A, Docquier PL. Analytical Radiography of Clubfoot after Tenotomy. *J Pediat Orthop*. 2008; 28: 691-4.
14. Ippolito E, Fraracci L, Caterini R. A Radiographic comparative study of two series of skeletally mature Clubfeet treated by two diferente protocols. *Skeletal Rad*. 2003; 32:446-53.
15. Radler C, Manner HM, Suda R. Radiographic evaluation of Idiopathic Clubfeet undergoing Ponseti method. *JBJS Am*. 2007; 89:1177-83.
16. Lourenço, A, Morcuende, J. Correction of neglected idiopathic clubfeet by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg Br*. 2007; 89: 378-81.
17. Wang Y, Wang X, Zhang P, Wang X. Application of Ponseti method in patients older than 6 months with congenital talipe equinovarus. *Journal of Peking Univ (Health sciences)* 2009 Aug; 41(4).

18. Nogueira MP, Pereira JCR, Duarte PS, Lourenço A, Tedesco AP, Ferreira LA et al. Ponseti Brasil: a national program to eradicate neglected clubfoot – preliminary results. *The Iowa Orthop J.* 2011;31:43-8.
19. Lehman WB, Mohaideen A, Madan S, Scher DM, Bosse HJPV, Iannacone M et al. A method for the evaluation of the Ponseti (Iowa) technique for the treatment of the clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 2003;12(2).
20. Pirani S, Outerbridge HK, Stothers K, Sawatsky B, Moran M. A method of clubfoot evaluation.
21. Dietz FR, Tyler MC, Leary KS, Damiano PC. Evaluation of a disease-specific instrument for idiopathic clubfoot outcome. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:2668-76.
22. Perry J. Anatomy and Biomechanics of the Hindfoot. *Clin Orthop Rel Res* no. 1983 Jul/Aug; 177.
23. Prasad P, Sen RK, Gill SS, Wardak E, Saini R. Clinico-radiological assessment and their correlation in clubfeet treated with postero-medial soft-tissue release. *International Orthopaedics (SICOT).* 2009 33:225-9.
24. Metcalfe SA, Bowling FL, Baltzopoulos V, Maganaris C, Reeves ND. The reliability of measurements taken from radiographs in the assessment of paediatric flat foot deformity. *The Foot.* 2012; 22:156-62.
25. Ponseti IV. Congenital clubfoot – fundamentals of treatment. 2.ed. Iowa City: Oxford; 1996.
26. Hosseinzadeh P, Milbrandt TA. Congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg Reviews.* 2014;2(3)
27. Evans AM. Preliminary evaluation of implementing the Ponseti method for correction of clubfoot in Vietnam. *J Child Orthop.* 2010; 4:553-9.
28. Akintayo OA, Adegbehingbe O, Cook T, Morcuende JA Initial program evaluation of the Ponseti method in Nigeria. *The Iowa Orthopaedic Journal.* 2012; 32: 141-9.
29. Gadhok K, Belthur MV, Aroojis AJ, Cook T, Oprescu F, Ranade AS et al. Qualitative assessment of the challenges to the treatment of idiopathic clubfoot by the Ponseti method in urban India. *The Iowa Orthopaedic Journal.* 2012;32:135-40.
30. Wu V, Nguyen M, Nhi HM, Thanh DV, Oprescu F, Cook T et al. A Evaluation of the progress and challenges facing the Ponseti method program in Vietnam. *The Iowa Orthopaedic Journal.* 2012;32:125-34.
31. Lu N, Zhao L, Du Q, Liu Y, Oprescu F, Morcuende JA. From cutting to casting: Impact and initial barriers to the Ponseti method of clubfoot treatment in China. *The Iowa Orthopaedic Journal.* 2010;30:1-6.

32. Lavy CBD, Mannion SJ, Mkandaware NC, Tindall A, Steinlechner C, Chimangeni et al. Clubfoot treatment in Malawi – a public health approach. *Disability and Rehabilitation*. 2007 June;29(11-12):857-62.
33. Ferreira LFA, Nogueira MP, Pereira JCR, Duarte PS. Comparison of hospital costs and duration of treatment with two different clubfoot protocols. *The Iowa Orthop J*. 2011;31:49-51.
34. Ponseti IV, Zhivkov M, Davis N, Sinclair M, Dobbs M, Morcuende JA. Treatment of the complex idiopathic clubfoot. *Clinical Orthopedics and Related Research*. 2006 Oct;451:171-6.
35. Penny JN. Kinematics of the subtalar joint. How the manipulation method Ponseti works. *The Iowa Orthop*. 2004.
36. Dobs MB, Nunley R, Schoenecker P. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. *J Bone Joint Surg*. 2006 May; 88(5).
37. Church C, Coplan JA, Poljak D, Thabet AM, Kowtharapu D, Lennon N et al. A comprehensive outcome comparison of surgical and Ponseti clubfoot treatments with reference to pediatric norms. *J Child Orthop*. 2012;6:51-9.
38. Zwick EB, Kraus T, Maizen C, Steinwender G, Linhart WE. Comparison of Ponseti versus Surgical treatment for idiopathic clubfoot. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:2668-76.
39. Zions LE, Zhao G, Hitchcock K, Maewal J, Ebramzadeh E. Has the rate of extensive surgery to treat idiopathic clubfoot declined in the United States? *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92:882-9.
40. Ponseti IV. Clubfoot management. *J Pediatric Orthop Editorial*. 2000;20:699-700.
41. Pulak S, Swamy MKS. Treatment of idiopathic clubfoot by Ponseti technique of manipulation and serial plaster casting and its critical evaluation. *Ethiop J Health Sci*. 2012 Jul; 22(2).
42. Nogueira MP, Batlle AME, Alves CG. Is it possible to treat recurrent clubfoot with Ponseti technique after posteromedial release? A preliminary study. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:1298-305.
43. McElroy T, Konde-Lule J, Neema S, Gitta S. Uganda Project Understanding the barriers to clubfoot treatment adherence in Uganda: a rapid ethnographic study. *Disability and Rehabilitation*. 2007 June; 29(11-12): 845-55.
44. Miller MP, Dolan LA, Steineman A, Morcuende JA. Understanding the educational needs for parents of children with clubfoot. *Orthopaedic Nursing*. 2011 Jul/Ago; 30(4).
45. Howard CB, Benson MK. The ossific nuclei and the cartilage anlage of the talus and calcaneum. *J Bone Joint Surg Br*. 1992;74:620-3.
46. Simons GW. Analytical radiography of clubfeet. *J Bone Joint Surg Br*. 1977;59:485-9.

47. Agarwal A, Qureshi NA, Kumar P, Garg A, Gupta N. Ultrasonographic evaluation of achilles tendons in clubfeet before and after percutaneous tenotomy. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2012;20(1):71-4.
48. Pirani S, Zeznik L, Hodges D. Magnetic Resonance Imaging study of the Congenital Clubfoot treated with Ponseti method. *J Pediat Orthop*. 2001;21:719-26.
49. Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70:407-15.
50. Radler C, Egerman M, Riedl K, Ganger R, Grill F. Interobserver reliability of radiographic measurements of contralateral feet of pediatric patients with unilateral clubfoot. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92:2427-35.
51. Simons GW. A standardized method for radiographic evaluation of clubfeet. *Clin Orthop Relat Res*. 1978;135:107-18.
52. Porecha MM, Parmar DS, Chavda HR. Mid-term results of Ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot – a study of 67 clubfeet with mean five years follow-up. *Journal of Orthopaedic surgery and Research*. 2011; 6(3).
53. Saetersdal C, Fevang JM, Fosse L, Engesaeter LB. Good results with the Ponseti Method. *Acta Orthop*. 2012;83 (3):288-93.
54. Noh H, Park SS. A predictive factors for residual equinovarus deformity following Ponseti treatment and percutaneous Achilles tenotomy for idiopathic clubfoot. *Acta Orthopaedica*. 2013;84(2):213-17.
55. Herbsthofer B, Eckardt A, Rompe JD, Kulmer K. Significance of radiographic angle measurements in evaluation of congenital clubfoot. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1998;117:324-9.
56. Fridman MW, Fialho HSA. The role of radiographic measurements in the evaluation of congenital surgical results. *Skeletal Radiol* (2007) 36: 129-138
57. Bhargava SK, Tandon A, Prakash M, Arora SS, Bhatt S, Bhargava S. Radiographic and sonographic of clubfoot: A comparative study. *Indian J Orthop*. 2012 Mar-Apr; 46(2):229-35.
58. Rakonjac Z, Brdar R, Popovic M. The effect of clinical, radiographic and functional scores on the total score in the evaluation of congenital clubfoot. *Med Arh*. 2014 Aug; 68(4):254-8.
59. Goksan SB. Treatment of congenital clubfoot with the Ponseti method. *Acta Orthop Tramadol Turc*. 2002;36:281-7.

ANEXOS

Anexo 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

HOSPITAL SANTO ANTONIO DAS OBRAS SOCIAIS DE IRMÃ DULCE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Avaliação radiográfica dos pacientes submetidos a tratamento de pé torto congênito pelo método de Ponseti.

Instituição: Hospital Santo Antonio das Obras Sociais de Irmã Dulce.

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “**Avaliação radiográfica dos pacientes submetidos a tratamento de pé torto congênito pelo método de Ponseti.**”. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a eficácia do método de Ponseti em casos de pé torto congênito idiopático. As crianças em estudo realizarão um exame com raio-x dos pés com carga segundo os critérios e normas técnicas radiológicas. Este exame representará um teste de confiança para a comparação das medidas dos ângulos talo-calcâneo nas incidências em ântero-posterior e perfil, entre o tratado e o normal. A realização do raio-x apresenta o risco inerente à exposição à radiação. Contudo, os pacientes que são portadores de pé torto congênito, baseado na literatura, podem ser submetidos a esse procedimento para avaliações e acompanhamento, especialmente aquele grupo negligenciado, que inicia tratamento tardiamente. Assim, a pesquisa não acrescentaria qualquer risco a mais aos indivíduos. Caso concorde em participar, os resultados de seus raio-x serão guardados em lugar seguro no banco de dados do ambulatório de ortopedia da instituição que coordena a pesquisa (Hospital Santo Antonio das Obras Sociais de Irmã Dulce – Salvador, Bahia), sob a responsabilidade do pesquisador e do orientador. Os dados serão apresentados apenas em eventos científicos ou em revistas médicas, mas a identidade dos participantes não será revelada em nenhuma hipótese e estes terão a garantia de total esclarecimento em relação a qualquer dúvida, antes e durante o desenvolvimento da pesquisa, estando, portanto livres para recusar-se a participar da pesquisa, assim como retirar este consentimento a qualquer momento ou mesmo relatar qualquer problema aos pesquisadores ou ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e do Hospital Santo Antonio, sem sofrer prejuízo ao seu tratamento ortopédico na instituição.

Os pesquisadores responsáveis chamam-se: Antonio Luiz Gonçalves Brandão (71-91441684) e Bruno Gil de Carvalho Lima (71-99614527) . Este termo é composto de duas vias de igual conteúdo, sendo a primeira para arquivamento pelo pesquisador e a segunda para o representante legal da criança.

Eu _____ dou meu consentimento
 _____ (nome completo da
 criança) para participar desta pesquisa, após ter lido, recebido esclarecimentos e compreendido.

(Local e data) _____, ____ / ____ / ____



Assinatura do Participante
(representante legal da criança)

Local para impressão
digital

Endereço para retorno dos resultados: _____

E-mail: _____

Tel: _____

_____ Assinatura do pesquisador

Assinatura da testemunha

Em caso de dúvida ou denúncia contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do Hospital Santo Antonio das Obras Sociais de Irmã Dulce, Salvador-BA. Tel.:(71) 3310-1335 CNPJ: 15.178.551/0001-17