UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Pós-graduação em Mestrado Profissional em Medicina

Caio Luiz de Toledo Oliveira

**Avaliação do tratamento precoce do pé torto congênito idiopático
pelo método de Ponseti**

Ribeirão Preto - SP

2021

CAIO LUIZ DE TOLEDO OLIVEIRA

**Avaliação do tratamento precoce do pé torto congênito idiopático
pelo método de Ponseti**

Versão corrigida

A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Mestrado Profissional em Medicina da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre

Orientador: Prof. Dr. José B. Volpon

Ribeirão Preto

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Oliveira, Caio Luiz de Toledo

Avaliação do tratamento precoce do pé torto congênito idiopático pelo método de Ponseti. Ribeirão Preto, 2021.

76 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia.

Orientador: Volpon, José Batista.

1. Anormalidades congênitas. 2. Deformidades do pé. 3. Pé torto equinovaro.

Nome: Oliveira; Caio Luiz de Toledo

Título: Avaliação do tratamento precoce do pé torto congênito idiopático pelo método de Ponseti

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Medicina da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovada em: 28/07/2021

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Batista Volpon

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP

Julgamento: Aprovado

Profa. Dra. Mônica Paschoal Nogueira

Instituição: Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual (IAMSPE)

Julgamento: Aprovado

Prof. Dr. Rodrigo Gonçalves Pagnano

Instituição: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Julgamento: Aprovado

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Aos meus pais,

Nelson Luiz, Luciene e minha irmã **Leticia Oliveira** pelo apoio incondicional, carinho e educação. Deram-me o que possuo de mais valioso: minha família.

Ao meu avô,

José Ney (*in memoriam*), pelo exemplo de médico que me auxilia a ser fiel aos preceitos éticos

À minha companheira

Beatriz Laja, pela cumplicidade em todos os momentos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao **Professor José B. Volpon**, pela amizade, trabalho incessante na orientação, paciência e humildade para transmitir todo o conhecimento médico, valores éticos e experiências. Serei grato e levarei com estima a lembrança de trabalhar ao seu lado.

AGRADECIMENTOS

Aos **pacientes e familiares** pela confiança em nosso trabalho e com sofrimentos e necessidades promoveram aprimoramento profissional de tantos, possibilitando o avanço do conhecimento em nosso meio.

Aos colegas **Paulo Henrique Bortolin, Diego Polizello, Daniel Mendes Leal, Mário Augusto Ferreira Cruz e Marco Antônio Menezes Pimenta** pela convivência e inúmeros ensinamentos.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação Profissional, Prof. **Dra. Cristina Marta Del Ben** e a secretária, **Nathália Fernanda Clé Oliveira**, por todo apoio administrativo durante o trabalho.

Ao colega **Geraldo da Mota Gonçalves** pelo auxílio e colaboração durante a pesquisa.

Aos técnicos de imobilização ortopédica do Ambulatório de Ortopedia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo: **Agenor dos Santos** (*in memoriam*), **Ezequiel Libório de Godoy, Antônio Eurípedes Faleiros** pelo apoio, convivência, ensinamentos e dedicação exemplar à profissão.

À **CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)**, pelo apoio financeiro aos projetos de pós-graduação.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho.

RESUMO

OLIVEIRA, CLT. **Avaliação do tratamento precoce do pé torto congênito idiopático pelo método de Ponseti.** 2021. 76f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 2021.

FUNDAMENTO: Embora conhecido há mais de um milênio, o pé torto congênito idiopático (PTCi) é condição cujo tratamento continua desafiador. Atualmente os resultados melhoraram sensivelmente com a aplicação do método estabelecido por Ponseti. Os resultados são entusiasmantes, e mesmo quando há recidivas elas requerem tratamento menos agressivo do que os métodos mais tradicionais.

JUSTIFICATIVA: em nossa Instituição, há vários anos o método de Ponseti é usado para tratar pacientes portadores de PTCi, sendo útil realizar a análise dos resultados.

OBJETIVO: avaliar o perfil epidemiológico, resultados clínicos, radiográficos e análise de satisfação com o método dos pacientes portadores de PTCi tratados precocemente pelo método de Ponseti no Setor de Ortopedia Pediátrica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. **MÉTODOS:** Através de avaliação observacional e retrospectiva foram incluídos sujeitos portadores de PTCi com início de tratamento até os 3 meses de idade pelo método de Ponseti e seguimento mínimo de 1 ano. Previamente, a deformidade foi avaliada pela escala de Pirani e, depois, realizada sequência de manipulações para a correção progressiva e ordenada das deformidades, e manutenção com imobilização gessada. O equino, quando resistente, foi tratado pela secção percutânea do tendão calcâneo. Depois, foi recomendado o uso de abdução até os quatro anos de idade. Com aplicação das normas de inclusão e exclusão foram analisados os parâmetros clínico epidemiológicos (idade no início do tratamento, sexo, lateralidade, número de trocas gessadas e recidivas.) Foram aferidas as radiografias dos pés antes do tratamento e na última avaliação nas incidências anteroposterior (AP) e lateral (P), sendo traçados os ângulos talocalcaneano (Kite) em ambas imagens. O alinhamento entre o retropé e o antepé foi mensurado pela relação entre o eixo longitudinal do tálus e o eixo longitudinal do primeiro osso metatarsal, bem como entre o eixo longitudinal do calcâneo e o eixo do quarto espaço intermetatarsal. Para avaliar a satisfação, foi aplicado o questionário baseado no ACT (*Assessing Clubfoot Treatment*) que avaliou queixas de dor, formato

do pé, uso de calçados e satisfação quanto ao resultado do tratamento. A pontuação final classificou o resultado em mau, regular ou bom. Os dados foram analisados estatisticamente e realizadas as seguintes correlações: Sexo vs bom, ou mau resultado; Classificação de Pirani vs bom, ou mau resultado; Bilateralidade vs bom, ou mau resultado e número de trocas de gesso vs bom, ou mau resultado. **RESULTADOS:** 53 crianças foram incluídas, totalizando 74 pés. A idade média no início do tratamento foi 42 dias de vida. Trinta e cinco eram masculinas (66%) e 18 femininas (34%), sem diferença estatística com o resultado clínico do tratamento ($p=0,93$). Houve 34 casos unilaterais (64%), sem correlação estatística entre lateralidade e resultado ($p=0,33$). O tempo médio de seguimento foi 50 meses (mínimo 12–máximo 98 m). A média da pontuação inicial de Pirani foi 5,1, estatisticamente sem correlação com o resultado clínico ($p=0,13$). A média de trocas gessadas foi 7,41 e não houve correlação estatística com o resultado ($p=0,11$). A tenotomia percutânea foi necessária em 85% dos casos ($n = 63$). Na radiografia em AP o ângulo de Kite teve um ganho médio de 28º com o tratamento, além disso 29% dos pacientes apresentaram correção entre os eixos dos ossos doretropé e antepé. Na incidência perfil, 44% dos pés apresentaram diminuição do ângulo de K. Radiograficamente houve melhora dos parâmetros de correção com o tratamento, embora inferiores em relação aos padrões normais, mesmo nos bons resultados clínicos. Houve 21 recidivas (40%); 35% delas requereram liberação cirúrgica limitada e quatro manipulação e imobilização gessada. Quanto à satisfação com o tratamento, 22 famílias estavam muito satisfeitas (66,6%), 11 famílias satisfeitas (33,4%) e nenhuma família insatisfeita ou muito insatisfeita, embora os índices do questionário apontassem maus resultados em sete casos. **CONCLUSÃO:** De maneira geral, os dados epidemiológicos e os resultados do tratamento do PTCi idiopático pelo método de Ponseti, na população estudada, são bons e semelhantes àqueles relatados por outros autores.

Descritores: Anormalidades congênitas; Deformidades do pé; Pé torto equinovaro

ABSTRACT

OLIVEIRA, CLT. Evaluation of the early treatment of the idiopathic clubfoot with the Ponseti method. 2021. 76 f. Dissertation (Master's Degree) – Ribeirão Preto Medical School of the University of São Paulo, Brazil, 2020.

BACKGROUND: Although idiopathic congenital clubfoot has been known for over a millennium, its treatment remains challenging. However, the outcomes were significantly improved using the Ponseti method. The outcomes using this method are encouraging, with less severe recurrences which require less aggressive treatment. **JUSTIFICATION:** The Ponseti method has been the treatment of choice for idiopathic clubfoot at our institution for several years. Therefore, we conducted this study to evaluate the outcomes of using this method at our institution and verify if they were similar to those reported in the existing literature on this method. **OBJECTIVE:** To evaluate the epidemiological, clinical, radiographic and satisfaction with the outcomes of patients with an idiopathic clubfoot who had undergone early treatment at the Pediatric Orthopedic Division of the Hospital das Clínicas, Ribeirão Preto Medical School of the University of São Paulo, using the Ponseti method. **METHODS:** This was an observational retrospective study. Patients with an idiopathic clubfoot who had begun treatment within 3 months of age with a minimum follow-up of 1 year were included in this study. Initially, the deformity was evaluated using the Pirani score, following which a pre-established sequence of manipulations and a plaster cast immobilization was initiated for progressive and ordered correction of the deformities. Generally, the equinus resists correction, and a complete percutaneous section of the calcaneus tendon is required. To prevent relapse, the abduction orthosis is recommended up to 4 years of age. The present case series includes cases with a minimum follow-up of 1 year. After applying the inclusion and exclusion criteria, the following parameters were analyzed: age at treatment initiation, sex, laterality, number of cast exchanges, and relapse. Foot radiographs of the anteroposterior and lateral views were taken before treatment and at the last evaluation. Talocalcaneal (Kite) angles were recorded in both the views. The hindfoot and forefoot alignments were evaluated using the relation formed between the long axis of the talus and that of the first metatarsal bone, and between the long axis of the

calcaneus and the space between the fourth and the fifth metatarsal bones, respectively. To assess the satisfaction outcomes, a questionnaire based on the Assessing Clubfoot Treatment (ACT) was applied, which captures data on pain, foot shape, complaints, shoe wearing, and parent satisfaction, was administered. According to the final score, the results were classified as bad, regular, or good. The data were statistically analyzed to check for correlations between sex and good or bad result, Pirani score and good or bad result, bilaterality and good or bad result, and the number of cast exchanges and good or bad result. **RESULTS:** Fifty-three children were evaluated, with a total of 74 feet. Thirty-five patients were male (66%) and 18 were female (34%), and the results were not statistically significantly correlated ($p=0.93$). The mean age at the beginning of treatment was 42 days. The mean follow-up period was 50 months (range: 12–98 months). The average initial Pirani score was 5.1 (severe deformity), with no statistical correlation with the treatment outcome ($p=0.13$). Thirty-four patients presented with a unilateral deformity (64%), without correlation with the treatment outcome ($p=0.33$). The mean number of plaster changes was 7.41, which was not statistically significantly correlated with the treatment outcome ($p=0.11$). Percutaneous tenotomy was necessary in 85% of the feet ($n=63$). On AP radiograph, the Kite angle had a mean gain of 28° and 29% of the feet had the correction between the axes of hindfoot and forefoot after treatment. In the lateral view, 44% of the feet showed a decreased Kite angle. Treatment improved the radiographic parameters, although they were still by normal standards, even in cases with clinically good outcomes. There were 21 recurrences (40%), of which 35% required limited surgical release and four required manipulations and casting. According to the questionnaire responses, 22 patients' families (66.6%) were very satisfied, 11 (33.4%) were satisfied, and none were dissatisfied or very dissatisfied. However, the scores indicated seven bad results. **CONCLUSION:** In general, the epidemiological data of patients with congenital clubfoot deformity are similar to those reported previously and the outcomes of the treatment of idiopathic clubfoot in the study population using the Ponseti method are acceptable and similar to those reported by other authors.

Keywords: *Congenital deformities; Foot deformities; Clubfoot*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Fluxograma da seleção dos pacientes. A amostra inicial foi constituída de 142 pacientes com pés tortos congênitos de diferentes etiologias. Após os critérios de inclusão e exclusão, 53 pacientes constituíram o grupo de estudo _____28

FIGURA 2 -Escala de Pirani. Serve para correlacionar os achados clínicos com as deformidades, atribuindo a elas pontuações que são feitas graduando as alterações no retropé e antepé, sendo utilizados três critérios em cada região. A pontuação é de 0, 0,5, ou 1,0 para cada alteração, e serve para o acompanhamento o período de correção. (Pirani & Naddumba, 2008. Material de livre acesso na Internet, traduzido pelo autor da dissertação e Volpon, pertencente à disciplina de Ortopedia Pediátrica do HC-FMRP-USP) _____29

FIGURA 3- Ilustração da manipulação do pé conforme o método de Ponseti. Um polegar apoia a cabeça do tálus e atua como eixo para que o pé seja supinado, com elevação do primeiro raio. A abdução processa-se da mesma forma. A outra figura mostra o gesso realizado após a confecção e o acabamento.(Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP). _____31

FIGURA 4- Gráfico cartesiano ilustrando a progressão do tratamento de um caso bilateral de PTCi com base na escala de Pirani. A cada semana foi realizada uma nova classificação e as correções progressivas são vistas pelo descenso e melhora progressiva da pontuação. Quando restava apenas o equino, foi avaliada a necessidade da tenotomia percutânea. _____32

FIGURA 5-Ilustração da técnica da realização da secção percutânea do tendão calcâneo. Os limites do tendão são demarcados, o pé é forçado em dorsiflexão e tendão é seccionado completamente com o bisel de agulha grossa inserida rente à borda medial do tendão. Quando a secção do tendão é completada, surge no local uma depressão, sendo possível levar o pé em dorsiflexão de pelo menos 10º. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP) _____32

FIGURA 6- Aspecto da órtese de dupla abdução, em uso. Uma barra transversal mantém os pés afastados e rodados externamente em 70° e 10°de dorsiflexão. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP- USP). _____33

FIGURA 7- Ilustração da determinação dos eixos longitudinais do tálus e calcâneo nas radiografias em incidência anteroposterior do pé (ângulos de Kite). (A) No PTCi há sobreposição dos dois ossos expressa pelo menor ângulo de abertura entre eles. (B) No pé corrigido, há separação entre os ossos e os ângulos são bem divergentes. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP- USP)._____34

FIGURA 8- Nas radiografias em incidência anteroposterior, para avaliação do desvio do antepé foram traçadas linhas pelos eixos longitudinais do tálus e calcâneo, ao longo do primeiro metatarsal e no espaço entre o quarto e quinto metatarsais. (A) No PTCi, nitidamente há quebra dessas linhas. (B) No pé normal o eixo longitudinal do tálus coincide ou está medial ao osso do primeiro metatarsiano e o eixo do calcâneo coincide com o alinhamento entre o quarto e quinto metatarsais. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)._____35

FIGURA 9- Ilustração da determinação dos eixos do tálus e calcâneo na incidência lateral (ângulo de Kite). A- antes do tratamento. B- após o tratamento. Quando o pé não está corrigido, o vértice do ângulo está localizado na região dorsal. Após a correção o ângulo deve localizar-se sobre o mediopé, preferencialmente sobre o núcleo de ossificação do cuboide. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)_____35

FIGURA 10. Gráfico de dispersão mostrando o número de meses de seguimento por paciente_____39

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1- Folha de avaliação para cada paciente, usada para a coleta de dados, segundo a escala de Pirani _____	30
QUADRO 2- Questionário de avaliação dos resultados junto aos familiares _____	36
QUADRO 3- Classificação de <i>SMYTHE et al</i> , conforme a pontuação do quadro _____	37
TABELA 1- Principais parâmetros clínicos dos pacientes com PTCI. _____	40
TABELA 2- Ângulo talocalcaneano (Kite) na radiografia de frente, pré e pós-tratamento _____	40
TABELA 3- Grau de Satisfação. Pontuação 0-12 pontos _____	42
TABELA 4- Resultado da regressão logística que avaliou o efeito de múltiplas variáveis na satisfação (Boa vs Ruim) do tratamento _____	43
TABELA 5- Resultado da regressão logística que avaliou o efeito de múltiplas variáveis na satisfação (Boa vs Regular + Ruim) do tratamento. _____	43

ABREVIATURAS/ SIGLAS/SÍMBOLOS

ACT	<i>Assessing Clubfoot Treatment</i>
AP	anteroposterior
DSI	<i>Disease Specific Instrument</i>
<i>et al.</i>	E outros
HC-FMRP-USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
ICSGS	<i>International Clubfoot Study Group Score</i>
m	meses
Nº	número
P	perfil, ou lateral
PTC	pé torto congênito
PTCi	pé torto congênito idiopático
PODCI	<i>Pediatric Outcome Data Collection Instrument</i>
~	aproximadamente
°	grau angular
vs	<i>versus</i>

SUMÁRIO¹

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 O PÉ TORTO CONGÊNITO IDIOPÁTICO (PTCI)	16
1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DO TRATAMENTO DO PÉ TORTO CONGÊNITO IDIOPÁTICO	17
1.3 O MÉTODO DE PONSETI	20
1.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	21
1.5 JUSTIFICATIVA	22
1.6 HIPÓTESE	23
2. OBJETIVOS	25
2.1 PRINCIPAL	25
2.2 SECUNDÁRIOS	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 ESCALA DE PIRANI	28
3.2 TENOTOMIA PERCUTÂNEA	32
3.3 RECIDIVA	33
3.4 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	34
3.5 ANÁLISE DE SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO AO RESULTADO	36
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	37
4. RESULTADOS	39
4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICA	39
4.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	40
4.3 RECIDIVAS	40

4.4 QUESTIONÁRIO, OU ÍNDICE DE SATISFAÇÃO	41
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	42
5. DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	55
ANEXOS	63
APÊNDICES	76

¹Normas de acordo com as Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: documento eletrônico e impresso.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O pé torto congênito (PTC) é a deformidade mais comum dos membros inferiores, com acometimento em todas as etnias e sexos e associado a sequelas importantes, caso não seja tratado.(PENNY, 2005)

A maioria dos casos de PTC ocorre de forma isolada sendo denominada "idiopático" por ter causa desconhecida (pé torto congênito idiopático – PTCi). Entretanto, aproximadamente 20% dos casos estão associados a doenças de base, e recebem a classificação de “teratogênicos”. (WYNNE-DAVIS, 1972) Dentre essas associações estão as doenças do sistema nervoso central, medula espinal (mielomeningocele e outras más formações), musculares (síndromes artrogripóticas), cromossômicas (trissomia do 21), bandas amnióticas, etc. Classicamente, o pé torto congênito teratogênico apresenta maior gravidade, se comparado ao idiopático e, muitas vezes , requer liberações cirúrgicas para finalizar a correção.(GURNETT *et al.*, 2008; VIARIS DE LE SEGNO, 2016)

Apesar de ser afecção há muito conhecida, constatada pelo registro em antigas esculturas e pinturas, ainda não foram estabelecidas a etiologia e a prevenção do PTCi. O objetivo do tratamento é obterem-se pés funcionais, plantígrados, flexíveis, bem alinhados, indolores e sem recidivas (PONSETI *et al.*, 2006), o que o torna um desafio. Entretanto, a introdução do método estabelecido por Ignasi Ponsetí (PONSETI, SMOLEY, 1963; PONSETI, 1996) mudou consideravelmente o prognóstico, principalmente quando comparado às extensas liberações cirúrgicas praticadas até um passado recente. O método Ponseti é amplamente difundido e está bem estabelecido em pelo menos 68 países (PONSETI INTERNATIONAL ASSOCIATION, 2021) .

Na Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto o método foi introduzido há aproximadamente 20 anos.

O objetivo geral do presente estudo foi analisar os resultados dos casos de pé torto congênito idiopático tratados pela equipe de Ortopedia Pediátrica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP)e verificar se, de maneira geral, são correspondentes aos relatos da literatura.

1.1 O Pé Torto Congênito Idiopático (PTCi)

O PTCi é deformidade típica, caracterizada por quatro componentes básicos: retropé em equino e varo, mediopé cavo e antepé aduto (WYNNE-DAVIS, 1964), como ilustrado no apêndice 1.

A incidência varia conforme a população estudada, sendo de um a dois por 1.000 nascidos vivos caucasianos, chegando a seis casos por 1.000 nascidos vivos em havaianos. (CHUNG *et al.*, 1969) Apesar desses parâmetros epidemiológicos serem rotineiramente utilizados, relatos mais recentes mostraram que os valores podem variar consideravelmente, também de acordo com o tipo de coleta de dados e critérios diagnósticos. Além disso, aproximadamente 80% dos casos de PTCi ocorrem em países em desenvolvimento, o que pode afetar o cálculo da incidência. (SMYTHE *et al.*, 2019)

Entretanto, algumas características são comuns em diferentes populações. Por exemplo, a prevalência de dois casos no sexo masculino para um no sexo feminino. (LOCHMILLER *et al.*, 1998) Kruse *et al.* atribuíram essa proporção à maior expressividade da carga genética no menino. (KRUSE; DOBBS; GURNETT, 2008) Aproximadamente 50% dos casos de PTCi são bilaterais, não existe associação entre sexo com a gravidade, mas indivíduos com acometimento bilateral possuem maior possibilidade de apresentar formas mais graves. (ZIONTS *et al.*, 2017)

Quando o PTCi é unilateral o outro pé pode ser normal ou afetado por outra condição, como o pé metatarso varo ou calcâneo valgo. O diagnóstico de PTCi após o nascimento é feito clinicamente, pois apresenta deformidade típica e, atualmente, com o uso da ultrassonografia a possibilidade de ser realizado no período final da gestação (FALDINI *et al.*, 2017).

Geralmente, as deformidades do PTCi são irreduzíveis, mas em diferentes graus. É importante que ele seja diferenciado do pé torto postural, que pode ser assemelhado no aspecto, mas é o resultado do posicionamento fixo do pé no útero, nas fases finais da gestação, e, tipicamente apresenta grande flexibilidade. Há critérios clínicos que diferenciam

as duas condições, mas, às vezes, fica difícil fazer a distinção. (BARKER; MACNICOL, 2002). Nesse sentido a escala de Pirani pode ser útil na avaliação clínica. (PIRANI. S; 1995)

1.2 Aspectos históricos do tratamento do pé torto congênito idiopático

O PTCi é deformidade conhecida há mais de um milênio, com registros em esculturas, iconografias, ou presente em múmias. Como todas as condições da Medicina, passou por diferentes estágios de abordagem e interpretação, desde o assassinato do recém-nascido deformado, até tentativas forçadas de correção com aparelhos mecânicos que produziam esmagamento dos ossos. Em 1993, Leonard Peltier publicou em detalhes a evolução do estudo e tratamento do PTCi no livro de sua autoria *Orthopedics: A History and Iconography*. (PELTIER, 1993) Outros autores também relataram aspectos históricos (PRADO, 1961; SANZARELLO; NANNI; FALDINI, 2017) e contribuíram para o melhor conhecimento dessa estigmatizante deformidade, ao longo do tempo.

Estudos em múmias e iconografias egípcias mostram deformidades compatíveis com PTCi. Assim como os egípcios, os gregos também acreditavam que as deformidades congênicas estivessem associadas a maldições e sacrificavam os recém-nascidos deformados.

No período pós-hipocrático surgiram os primeiros relatos escritos do PTCi como deformidade específica. Segundo seus seguidores, Hipócrates interpretou a condição como decorrente de alteração congênita secundária à posição intrauterina e orientou que seria tratável por meio de manipulações seguidas da aplicação de bandagens rígidas e uso de calçados especiais. Essas concepções foram retomadas modernamente, como fundamentos do tratamento.

A condição foi negligenciada na Idade Média, mas no período renascentista Ambroise Paré, Felix Wurtz e Fabrizio D'Acquapendente publicaram informações e tratamento do PTC. (*apud* PELTIER, 1993) Ambroise Paré preconizava o tratamento com manipulações e uso de calçados especiais, enquanto Wurtz e Fabrizio indicavam manipulações. (*apud* SANZARELLO; NANNI; FALDINI, 2017)

Em 1741, Nicolas Andry publicou o tratado *Orthopédie* que, além de formar a base para o desenvolvimento da atual especialidade, apresentou novas teorias sobre a etiopatogenia e tratamento do PTCi, enaltecendo a importância do relaxamento e alongamentos das estruturas do pé. Willian Cheselden descreveu técnicas de manipulação seguidas por bandagens de pano embebidas em solução de clara de ovo e farinha, o que mantinha o pé na posição de correção. (apud SANZARELLO; NANNI; FALDINI, 2017) O suíço André Venel, que se dedicou ao estudo das afecções ortopédicas pediátricas, concebeu um calçado especial e um dispositivo chamado de *Machine de Venel* para realizar manipulações. (apud PELTIER, 1993)

Outro defensor do tratamento conservador foi o inglês Timothy Sheldrake que, em 1798, publicou o livro *A practical essay on the clubfoot*, no qual apresentou estudos detalhados sobre a anatomopatologia da deformidade, creditando as alterações a defeitos musculotendíneos. (apud PELTIER, 1993) No fim do século XVIII e início do século XIX foram desenvolvidas técnicas de secção do tendão calcâneo para o tratamento do equino de qualquer etiologia. Em Montpellier, França, Matheus realizou tenotomias, mas com muitos casos de infecção, o que o levou a interromper o método. (VOLPON; NATALE, 2019) Em 1831, na cidade de Hanover, Alemanha, Louis Stromeyer realizou a primeira tenotomia percutânea do Aquiles para a correção de equino em um paciente de 14 anos, o que diminuiu muito o tamanho da incisão cirúrgica e, conseqüentemente, as infecções. (VOLPON; NATALE, 2019)

O italiano Antonio Scarpa, no início do século XIX, muito contribuiu para o conhecimento sobre o PTC, desenvolvendo estudos aprofundados sobre a anatomia patológica e métodos de tratamento. O mesmo autor criou um dispositivo para manipulações dos pés que permitia que o paciente não permanecesse deitado durante o dia todo, e menos doloroso. (PELTIER, 1993; SANZARELLO; NANNI; FALDINI, 2017)

Com o advento dos antissépticos foram desenvolvidas outras técnicas cirúrgicas de alongamentos tendíneos, assim como osteotomias no calcâneo, tálus e astragalectomia. Brockman (1930) realizou liberações mediais para a correção do PTC. Entretanto, abandonou a técnica após observar rigidez, em virtude do tecido cicatricial secundário. Dunn (1922) descreveu a transferência do tendão tibial anterior para o tratamento de recidivas do PTCi (apud PELTIER, 1993) o que, mais tarde, foi retomado por Ponseti.

Deve ser ressaltado o trabalho de Alessandro Codivilla, italiano, no início do século XX, que apresentou técnica para o tratamento cirúrgico do PTCi que consistia em amplo acesso cirúrgico às estruturas mediais e posteriores do pé, “escultura” das articulações deformadas pela doença e alongamento das estruturas miotendíneas. (CODIVILLA, 1906) Esse método foi de grande repercussão e, atualmente, tem indicação em casos selecionados, embora seja realizado *à la carte*. (BENSAHEL, 1987) Ressalte-se que as técnicas aqui referidas se aplicavam ao paciente com mais idade, pois o tratamento precoce, apesar das recomendações de Hipócrates, fora abandonado. Além disso, muitos pacientes buscavam o tratamento tardiamente.

Apesar do desenvolvimento de várias técnicas operatórias, alguns autores já notavam a dificuldade de suas aplicações e as repercussões negativas causadas pelas cirurgias. Brown, em 1935, salientou que “O que torna o tratamento do pé torto congênito frustrante é que o osso em constante desenvolvimento destrói todo o trabalho do ortopedista”.(apud SANZARELLO; NANNI; FALDINI, 2017) Mais recentemente, Vincent Turco descreveu técnica de liberação cirúrgica posteromedial para os casos de PTCi que pode ser vista como forma menos agressiva e contida da liberação proposta por Codivilla. (TURCO, 1971) Esse tratamento teve grande repercussão e, por vários anos, representou a cirurgia padrão do PTCi que não respondia ao tratamento precoce com manipulações e trocas gessadas, geralmente realizadas seguindo a técnica de Kite. Depois, houve tendência para ampliar as liberações, sendo o máximo atingido por McKay que preconizava a “liberação circunferencial” do pé torto, com a chamada incisão Cincinatti, que se iniciava medialmente na base do primeiro metatarsiano, circundava o calcanhar e terminava na base do quinto metatarsiano.(CHENG,1997) Seguiu-se a liberação completa, medial, posterior e lateral (MCKAY DW, 1983). Entretanto, com frequência, havia hipercorreções como pé calcâneo e/ou valgo.(VOLPON JB, comunicação pessoal). Essa técnica foi abandonada e, atualmente, liberações menos radicais são propostas, à medida que, durante a cirurgia, as deformidades sejam corrigidas (*liberação à la carte*). (BENSAHEL, 1987)

Retrocedendo temporalmente, na década de 1930, JH Kite, nos Estados Unidos, desenvolveu um método de manipulação e imobilização gessada para o PTCi, pois considerava

que as deformidades deveriam ser corrigidas separadamente, e seguindo determinada ordem: primeiro o aduto, depois, o varo, em seguida, o equino e, por último, o cavo. (KITE, 1939) Esse tratamento tinha longa duração sendo usado por décadas por muitos ortopedistas, e os resultados não eram bons, levando à desistência do tratamento pelos pacientes, em virtude da duração. Os pés ficavam subcorrigidos, rígidos e, muitas vezes dolorosos, a demandar sapatos especiais.

A grande inovação no tratamento do PTCi ocorreu em 1948, quando Ignasi Ponsetí, espanhol da região da Catalunha, após estudos aprofundados sobre a anatomia e cinemática patológica do PTCi, apresentou seu próprio método de tratamento. Verificou que a correção utilizando a articulação calcaneocuboide como fulcro, preconizada por Kite, piorava o varo e o cavo, sendo o correto realizar as manipulações com o fulcro do movimento na cabeça do tálus. Além disso, o cavo deveria ser corrigido primeiro, levando o primeiro raio do pé em supinação e não em pronação como Kite recomendava.

Atualmente, o método de Ponseti é visto como um marco no tratamento do PTCi. Apesar de sua primeira publicação ter sido feita em 1948, o método ganhou popularidade apenas a partir da década de 1990, mas, atualmente, é tido como padrão ouro para o tratamento do PTCi, em uso em mais de 68 países. (PONSETI INTERNATIONAL ASSOCIATION, 2021)

1.3 O método de Ponseti

Ponseti verificou que existia um erro fundamental na técnica de Kite, que era pronar o antepé para corrigir a supinação. Contudo, essa deformidade é apenas aparente ou secundária e a pronação piorava o cavo. Assim, Ponseti mudou o apoio para a região da saliência lateral da cabeça do tálus, de modo que funcionasse como um eixo de rotação. O antepé deve ser levado em supinação, o que atua sobre o cavo. Com isso, o varo sofre correção espontânea. Em seguida, a adução é corrigida no antepé, ainda mantendo a supinação, até serem obtidos 70° de abdução. Todos esses passos são iniciados com manipulações delicadas, semanais, e o aparelho gessado é usado apenas para manter a correção obtida. Entretanto, o equino geralmente resiste à correção na maioria dos casos,

sendo necessária a secção percutânea do tendão calcâneo para corrigi-lo. Seguiam-se três semanas de imobilização gessada e, depois, indicada a órtese de dupla abdução para prevenir recidivas. (PONSETI, 1963) Essa técnica produz resultados bastante satisfatórios e resulta pés plantígrados, alinhados, flexíveis, com preservação dos movimentos e da força muscular, contrariamente a tudo que houvera sido obtido no passado. O aspecto final após o tratamento pode ser visto no apêndice 2.

O método de Ponseti, publicado em 1948, representou grande avanço no tratamento da afecção, mas demorou a ser adotado porque os resultados não eram reprodutíveis por outros profissionais (hoje sabemos ser devido ao fato de não seguirem estritamente a técnica original) e, também, ter coincidido com o predomínio do desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas. Assim, a popularização do método só ocorreu há pouco mais de 20 anos.

Apesar da técnica de Ponseti ter mudado radicalmente o prognóstico do PTCi, ainda ocorrem recidivas parciais em torno de 30% dos casos, que são resolvidas por novas séries de manipulações e aparelhos gessados, ou pequenas liberações cirúrgicas e transferências tendíneas. (LIMPAPHAYOM; SAILOHIT, 2019; PORECHA; PARMAR; CHAVDA, 2011)

1.4 Avaliação dos resultados

Ponseti propôs um sistema de avaliação dos resultados de PTCi que levavam em consideração seis parâmetros (dor, funcionalidade, satisfação, flexibilidade, marcha e varo do retropé), em que a pontuação máxima é 100 (PONSETI, 1996).

Alain Dimeglio, na década de 90, desenvolveu um método baseado na avaliação clínica dos pés e considerou o grau de redutibilidade nos diferentes planos das deformidades. Além disso, acrescentou pontuação de acordo com a presença de critérios de gravidade. Ao final, é feita a soma das pontuações e os pés classificados em estágios de gravidade. (DIMEGLIO, 1995) Cabe ressaltar que o método desenvolvido por Dimeglio é mais utilizado como parâmetro complementar na análise clínica das deformidades, e não como ferramenta de avaliação de resultado de tratamento que considera desfechos funcionais, recidivas, dor e satisfação. Nogueira *et al* utilizaram uma escala que valorizava a posição plantígrada, o

movimento do tornozelo, deformidades residuais e necessidade e grau de correção cirúrgica. (NOGUEIRA *et al.*, 2017)

Recentemente, Smythe *et al.*, 2019 apresentaram a chamada ACT (*Assessing Clubfoot Treatment*) na tentativa de estabelecer um escore que mostrasse boa correlação com o resultado clínico. Esses autores utilizaram quatro parâmetros para aferir os resultados do tratamento, sendo que três deles eram perguntas respondidas pelos familiares a respeito de dor, capacidade em utilizar calçados e satisfação como resultado do tratamento, e um parâmetro clínico que avaliava o quão plantígrado estava o pé. Cada item pontua de zero a três, com soma máxima de 12. Aqueles autores concluíram que valores iguais ou inferiores a oito estavam associados a resultados clínicos ruins e requeriam nova intervenção, enquanto que aqueles com pontuação 11 ou 12 estavam relacionados com bons resultados clínicos (SMYTHE *et al.*, 2019).

Atualmente, salvo desconhecimento, nenhum método proposto para avaliar os resultados do tratamento de pé torto congênito é de uso generalizado, o que dificulta a padronização dos resultados e comparação entre as diferentes publicações.

1.5 Justificativa

Apesar do método Ponseti ser bem conhecido entre os ortopedistas brasileiros, (NOGUEIRA *et al.*, 2017), existem poucos estudos nacionais que avaliaram os resultados clínicos do PTCi idiopático com padronização de amostra (CHUEIRE *et al.*, 2016; CURY *et al.*, 2015; JAQUETO *et al.*, 2016; LARA *et al.*, 2013). Além disso, não há avaliações de resultados referentes ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, cuja experiência médica no assunto é uma das mais antigas no Brasil.

1.6 Hipótese

Os pacientes portadores de pé torto congênito idiopático tratados precocemente pelo método de Ponseti em condições locais apresentam bons resultados gerais.

H₀: sim

H₁: não

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1 Principal

Avaliar pacientes portadores de PTCi idiopático atendidos no Serviço de Ortopedia Pediátrica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, de modo a conhecer o perfil epidemiológico, os resultados radiográficos e satisfação do tratamento precoce pelo método estabelecido por Ponseti e verificar se são semelhantes aos relatos da literatura, de maneira geral.

2.2 Secundários

Buscar possíveis associações entre:

- Sexo vs bom resultado, ou mau resultado
- Classificação de Pirani vs bom, ou mau resultado
- Bilateralidade vs bom, ou mau resultado
- Número de trocas de aparelho gesso vs bom, ou mau resultado

MATERIAL E MÉTODOS

3. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de estudo observacional, retrospectivo, de dados de pacientes portadores de PTCi, que foram submetidos ao tratamento precoce pelo método de Ponseti, no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, entre 2011 e 2016. O tratamento foi feito por médicos ortopedistas em complementação especializada e, menos frequentemente, por residentes de ortopedia do terceiro ano, sob supervisão. Para confirmação da indicação de tenotomia, o caso foi discutido em reunião clínica, com toda a equipe de ortopedistas pediátricos.

Foram incluídos indivíduos portadores de PTCi, com início do tratamento até os três meses de idade, e seguimento mínimo de um ano.

Foram excluídos pacientes com:

- 1- Dados incompletos
- 2- Falecimento
- 3- Perda de seguimento
- 4- Início de tratamento em outra instituição

No período citado foram identificadas 142 crianças com PTC de qualquer etiologia, mas, 53 foram incluídas no estudo, após serem aplicadas as regras de inclusão e exclusão. O total de pés analisados foi setenta e quatro. O fluxograma a seguir mostra a aplicação dos critérios de seleção (Figura 1).

1 - Apenas casos com tratamento iniciado até os três meses de idade

2 - Causa dos óbitos: Complicação pulmonar: um caso. Sem registro da causa de óbito no prontuário da Instituição: dois casos

FIGURA 1. Fluxograma da seleção dos pacientes. A amostra inicial foi constituída de 142 pacientes com pés tortos congêntos de diferentes etiologias. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 53 pacientes constituíram o grupo de estudo

Na análise dos 53 pacientes foram colhidos os dados: sexo, lateralidade da deformidade, pontuação inicial segundo a escala de Pirani (PIRANI S; 1995), idade no início do tratamento, tempo de seguimento, idade ao término de tratamento, número de trocas gessadas, necessidade ou não de secção do tendão calcâneo, complicações, relato de uso incorreto da órtese, medidas radiográficas, recidiva e avaliação final pelos critérios de Smythe *et al.* (SMYTHE *et al.*; 2019).

3.1 Escala de Pirani

Shafique Pirani, cirurgião ortopédico ugandense, envolvido com a assistência ao desenvolvimento de clínicas para o tratamento do pé torto congênito em Uganda e Malawi, juntamente com grupos locais, apresentou um método de avaliação do grau de deformidade do PTC, desenvolvido no Canadá, onde reside atualmente. Tem por base a avaliação clínica de seis parâmetros, três no retropé e três no antepé/mediopé. No retropé são avaliados: redutibilidade do equino, tamanho da prega posterior, e palpação do calcâneo. No antepé e

mediopé são avaliadas: convexidade da borda lateral do pé (deformidade em adução), prega plantar medial (deformidade em cavo), palpação da cabeça do tálus (quanto mais proeminente, maior a deformidade). Cada parâmetro é pontuado em zero, meio ou um, em ordem crescente de gravidade. Ao final, cada pé pode pontuar entre zero e seis. (PIRANI S; 1995) Na Figura 2, está apresentada a esquematização da escala de Pirani e o Quadro 1 ilustra o registro da coleta de dados (Quadro 1).

FIGURA 2. Escala clínica de Pirani. Serve para correlacionar os achados clínicos com as deformidades, atribuindo a elas pontuações que são feitas graduando as alterações no retropé e antepé com três critérios em cada região. A pontuação é 0, 0,5, ou 1,0 para cada alteração, e serve para o acompanhamento durante o período de correção. (Pirani & Naddumba, 2008. http://www.global-help.org/publications/books/help_ponsetiuganda.pdf. Material de livre acesso na Internet)

QUADRO 1. Registro de avaliação para cada paciente usado na coleta de dados, segundo a escala de Pirani. https://www.physio-pedia.com/Pirani_Score. Livre acesso na Internet).

DATA												
LADO	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
Curva da borda lateral												
Prega medial												
Cabeça do tálus												
Escore dos médio e retropés												
Prega posterior												
Rigidez do equino												
Palpação do calcâneo												
Escore do retropé												
ESCORE TOTAL												

O tratamento foi iniciado pela manipulação cuidadosa do pé, conforme a estrita orientação de Ponseti (PONSETI, 1996) e, depois, confecção da imobilização gessada cruropodálica, na posição em que foi conseguida a correção (Figura 3).

FIGURA 3. Ilustração da manipulação e imobilização gessada do pé, conforme o método de Ponseti. A - Um polegar apoia a saliência correspondente à cabeça do tálus que atua como eixo para que o pé seja supinado, com elevação do primeiro raio. A abdução é feita da mesma forma. B - Ilustração do aparelho gessado para a imobilização na posição de correção. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)

A/O responsável pela criança recebeu orientação quanto aos cuidados com o aparelho gessado e higiene, inicialmente do técnico de imobilização ortopédica, depois do médico e, finalmente, da fisioterapeuta ortopédica. Houve alerta quanto aos cuidados como sinais de compressão do aparelho gessado, manifestados por edema, palidez ou cianose dos dedos, ou dor expressada por choro contínuo e inquietante. Além disso, após o término da imobilização, a criança permanecia em torno de meia hora em observação, em ambiente próximo, até ser liberada

Caso houvesse suspeita de compressão, os responsáveis foram orientados para retirar a imobilização gessada em casa utilizando imersão em água avinagrada, amolecimento manual do gesso e retirada das bandagens. Nos retornos semanais o aparelho gessado foi retirado na própria sala de imobilização; a criança recebeu banho e higienização, novas manipulações e nova imobilização. A cada atendimento hebdomadário a classificação de Pirani foi aplicada de modo a se construir um gráfico cartesiano, que é bastante útil para avaliar a progressão das correções (Figura 4).

FIGURA 4. AJRF, 65 dias de idade. Gráfico ilustrativo da progressão do tratamento de um caso bilateral de PTCi com base na escala de Pirani. A cada semana foi realizada nova classificação e as correções progressivas foram acompanhadas pela queda da curva e diminuição da pontuação. Quando restava apenas o equino, foi avaliada a necessidade da tenotomia percutânea.

3.2 Tenotomia percutânea

Quando o cavo e o varo estavam corrigidos e passivamente conseguia-se levar a abdução até 70°, restando apenas o equino, foi realizada a tenotomia percutânea do Aquiles, em ambiente cirúrgico, e sob anestesia geral. Foi utilizada agulha hipodérmica de calibre 1,6mm para a secção do tendão. (MARANHO e VOLPON, 2009) (Figura 5).

FIGURA 5. Ilustração da técnica da realização da secção percutânea do tendão calcâneo com agulha de grosso calibre. Os limites do tendão são palpados, o pé é forçado em dorsiflexão e o tendão é seccionado completamente com o bisel de agulha grossa inserida rente à borda medial. Quando a secção do tendão é completada, surge no local uma depressão, sendo possível levar o pé em dorsiflexão de pelo menos 10°. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)

Após a tenotomia, foi confeccionada nova imobilização gessada com o pé em torno de 10° de dorsiflexão e máxima abdução, mantida por três semanas. Depois, foi prescrita a órtese de dupla abdução que foi ajustada pelo médico (Figura 6).

FIGURA 6. Aspecto do paciente em uso da órtese de dupla abdução. Uma barra transversal mantém os pés afastados e rodados externamente em 70°, e 10° de dorsiflexão. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)

A fisioterapeuta, no mesmo ambiente de atendimento, avaliou os pés conjuntamente com o médico, orientou a mãe a lidar com a órtese e retirá-la três vezes por dia para realizar manipulações. Foram agendadas reavaliações a cada dois ou três meses e nova confecção de órtese, se necessário. Foi recomendado o uso da órtese por 23 horas por dia, até o início da deambulação, quando foi indicado o uso noturno, até os quatro anos de idade.

3.3 Recidiva

Foi considerada recidiva qualquer necessidade de nova intervenção corretiva nos pés, como reintrodução das trocas gessadas ou liberações cirúrgicas. Embora a orientação fosse para realizar avaliações anuais até aproximadamente 10 anos de idade, muitos dos pacientes não retornaram, por isso, o tempo de seguimento foi calculado com base no último retorno.

3.4 Avaliação radiográfica

Para a coleta de dados foi considerada a avaliação radiográfica do primeiro atendimento e no último retorno. Nas imagens foram traçados os ângulos, conhecidos como de Kite nas incidências anteroposterior ou frontal (AP), e lateral ou perfil (P). Para isso, no AP, foi traçada uma linha que coincidia com o eixo longitudinal do tálus e, outra, pelo eixo longitudinal do calcâneo. O ângulo formado entre as duas retas foi medido (ângulo de Kite no AP) (Figura 7).

FIGURA 7. Ilustração da determinação dos eixos longitudinais do tálus e calcâneo nas radiografias em incidência anteroposterior do pé (ângulo de Kite). A - No PTCi há sobreposição dos dois ossos expressa pelo menor ângulo de abertura entre eles. B - No pé corrigido, há separação entre os ossos e os eixos são bem divergentes. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)

Ainda, na incidência AP, para avaliar o alinhamento entre o retopé e o antepé, foram traçadas quatro linhas: as duas primeiras sobre o eixo longitudinal do tálus e calcâneo, que foram prolongadas distalmente. Depois, foi traçada uma linha do eixo longitudinal do primeiro metatarsiano e outra no quarto espaço intermetatarsiano. No pé normal, a linha do tálus continua, ou situa-se levemente medial ao primeiro metatarsiano. A linha do calcâneo continua com aquela entre o quarto e quinto metatarsianos (Figura 8). Na incidência lateral foram medidos os eixos longitudinais do tálus e calcâneo.

FIGURA 8. Nas radiografias em incidência anteroposterior, para avaliação do desvio do antepé foram traçadas linhas pelos eixos longitudinais do tálus e calcâneo, ao longo do primeiro metatarsiano, e no quarto espaço intermetatarsianos. A - No PTCi, nitidamente, há quebra dessas linhas e aumento dos ângulos correspondentes. B - No pé normal o eixo longitudinal do tálus coincide ou aponta medialmente ao osso do primeiro metatarsiano e o eixo do calcâneo coincide com o alinhamento entre o quarto e quinto metatarsianos. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)

A última radiografia após o tratamento, tanto no AP, quanto no P, foi feita com a criança apoiando os pés e os mesmos ângulos foram medidos (Figura 9).

FIGURA 9. Ilustração da determinação do ângulo entre tálus e calcâneo na incidência lateral (ângulo de Kite). A- Antes do tratamento. Quando o pé não está corrigido, o vértice do ângulo está localizado na região dorsal. B- Após o tratamento. Após a correção o ângulo localiza-se sobre o mediopé, preferencialmente sobre o núcleo de ossificação do cuboide. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP)

3.5 Análise de satisfação em relação ao resultado

Foi avaliada a satisfação quanto aos resultados, com base no índice ACT (*Assessing Clubfoot Treatment*)(SMYTHE *et al.*, 2019), cujo questionário é apresentado no Quadro 2 e foi submetido à familiar responsável pela criança.

As informações obtidas das famílias foram por via telefônica, mas dos 53 casos, houve resposta de apenas 33 famílias (44 pés).

QUADRO 2. Questionário de avaliação dos resultados clínicos, segundo os familiares (SMYTHE *et al.*, 2019)

Pontuação	Perguntas			
	Como você considera o formato do pé do seu filho(a)?	Seu filho(a) se queixa de dores nos pés?	Seu filho(a) consegue utilizar qualquer tipo de calçado?	Você está satisfeito com tratamento dos pés do seu(sua) filho(a)?
	Opção de respostas			
0	Muito alterado	Sim, e com limitações frequentes	Nunca	Muito insatisfeito
1	Alterado	Sim, mas raramente limita suas atividades	Raramente	Insatisfeito
2	Quase normal	Sim, mas não limita suas atividades	Quase sempre	Satisfeito
3	Normal	Não	Sempre	Muito satisfeito

A interpretação dos resultados por essa classificação está apresentada no Quadro 3

QUADRO 3. Classificação de SMYTHE *et al.*, conforme a pontuação do quadro acima

Pontuação	Classificação	Justificativa
Até 8	Mau	Requereram novas abordagens
9-10	Regular	Manter avaliação periódica
11-12	Bom	Não requereram novas abordagens

3.6 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada por consultoria especializada. Regressões logísticas simples e múltiplas foram usadas para testar as associações entre a satisfação do tratamento e potenciais variáveis. Cada potencial variável foi avaliada separadamente e qualquer uma delas que se encontrasse em conformidade com os critérios de significância de $p < 0,20$ foi incluída no modelo múltiplo. As variáveis, número de gessos e Pirani foram analisados como contínuas; sexo e bilateralidade como variáveis categóricas.

Primeiramente, foram realizadas estatísticas descritivas para informar as características gerais dos participantes. Em seguida, a satisfação do tratamento foi comparada entre as variáveis categóricas e contínuas por regressão logística simples. As variáveis que atenderam aos critérios de significância de $p < 0,20$ foram incluídas no modelo de regressão múltipla para determinar o potencial de confusão. Finalmente, a modelagem de regressão múltipla foi usada para aferir o efeito de variáveis significativas no modelo de regressão simples na satisfação do tratamento. As análises estatísticas foram realizadas com o *software* RStudio (versão 1.1.456) e todos os testes consideraram $p < 0,05$ como estatisticamente significativo.

Foram investigadas as seguintes correlações:

- Sexo vs bom, ou mau resultado
- Classificação de Pirani vs bom, ou mau resultado
- Bilateralidade vs bom, ou mau resultado
- Número de trocas de gesso vs bom, ou mau resultado

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 Avaliação clínico epidemiológica

Dos 53 pacientes selecionados, 35 (66%) eram do sexo masculino e 18 (34%) do sexo feminino; 34 apresentaram PTCi unilateral (64%) e 18 eram no pé esquerdo (52%) e 16 no pé direito (48%). O tempo médio de seguimento foi de 50 meses (4 anos) (mínimo de 12 meses e máximo de 98 meses), e foi esquematizado no gráfico 1. Não foi encontrada relação estatística entre sexo e resultados bons ou ruins ($p=0,93$), também não houve relação estatística entre bilateralidade e os resultados do tratamento ($p=0,33$). O número médio de trocas gessadas foi 7,41 por paciente (mínimo quatro e máximo dezesseis). A idade média no início do tratamento foi 42 dias (mínimo quatro dias e máximo 82 dias). A tabela 1 apresenta os principais parâmetros clínicos dos pacientes. Não foi encontrada relação estatisticamente relevante entre número de trocas gessadas e os resultados do tratamento ($p=0,11$). Dos 74 pés avaliados, 63 (85%) foram submetidos à secção percutânea do tendão calcâneo.

A média da pontuação inicial de Pirani foi 5,1. Estatisticamente, não houve relação entre a pontuação na classificação de Pirani e os resultados do tratamento ($p=0,13$).

FIGURA 10. Gráfico de dispersão mostrando o número de meses de seguimento por paciente

TABELA 1. Parâmetros clínicos

<i>Variável</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Média</i>	<i>Mediana</i>	<i>Desvio Padrão</i>
Idade de início (dias)	04	89	42	22	61,2
Escore inicial de Pirani	2,5	06	5,1	5,5	0,87
Nº de trocas gessadas	04	16	7,51	7	3,0
Seguimento (meses)	12	98	50	54	21,5

4.2 Avaliação radiográfica

Os valores do ângulo talocalcaneano na incidência AP, antes e após o tratamento, encontram-se na tabela 2. Em média houve aumento de 178% nesse ângulo após o tratamento. Trinta e oito pés (51,3%) apresentaram ângulo talocalcaneano maior ou igual a 30°, valor considerado satisfatório por Ponseti.(PONSETI, 1996)

Radiograficamente, na relação entre os ossos do retropé, 21 dos 71 dos pés (29,5%) apresentaram correção dos eixos com o tratamento. Foi observado que 23 (44,1%) dos pés apresentaram redução desse ângulo, enquanto em 28 (54,9%) houve aumento; 23 deles não puderam ser comparados.

4.3 Recidivas

TABELA 2. Ângulo talocalcaneano (Kite) na radiografia de frente, antes e após tratamento

	Mínimo	Máximo	Média
Pré-tratamento	-14°	52°	10,5°
Pós-tratamento	12,8°	58,6°	32,8°

Das 21 recidivas (39%), 18 pacientes requereram intervenções cirúrgicas e, destes, 12 (57%) apresentaram relatos no prontuário de uso incorreto da órtese durante o seguimento. Considerando o número de pés, em 33 de 74 (44%) houve recidiva, destes 26 requereram abordagem cirúrgica (35%). Quinze pés foram submetidos à transferência do tibial anterior associada ou não à osteotomia de cunhas combinadas no cuboide e navicular. Em sete pacientes o tratamento foi exclusivamente com aparelho gessado, e dois casos foram submetidos à liberação posteromedial *à la carte*.

4.4 Questionário, ou Índice de Satisfação

Dos 33 familiares contatados (47 pés), todos responderam ao questionário. Em relação à dor, 25 (75,7%) informaram que não havia queixas, seis (18,1%) apresentavam dores esporádicas que não limitavam as atividades. Dois casos (6%) referiram queixas algicas com limitação das atividades, mesmo que pouco frequentemente.

Vinte e três famílias (69,6%) responderam que não havia restrição ao uso de calçados e dois pacientes raramente eram capazes de utilizar qualquer calçado (6%).

Dez famílias (30,3%) responderam que o formato dos pés era normal, para 15 famílias (45,5%) os pés tinham formato praticamente normal, para sete famílias (21,2%) as crianças tinham os pés com formato diferente e uma família (3%) informou que um pé ficou com formato muito diferente.

Sobre a satisfação geral com o tratamento, 22 famílias estavam muito satisfeitas (66,6%), 11 mostraram-se satisfeitas (33,4%) e nenhuma família declarou estar insatisfeita ou muito insatisfeita com o tratamento. Os dados e a pontuação clínica estão na tabela 3.

TABELA 3. Grau de Satisfação.

Pontuação	Nº de famílias	Porcentagem	Resultado
6	1	3%	Mau
7	1	3%	
8	5	15%	
9	5	15%	Regular
10	6	18%	
11	6	18%	Bom
12	9	28%	
Total	33	100%	

Sete famílias apresentaram pontuação menor ou igual a oito (21,2%), enquanto 15 (45,5%) pontuaram 11 e 12. Onze famílias pontuaram nove ou 10 (33,3%).

4.5 Análise estatística

Regressões logísticas simples e múltiplas foram usadas para testar as associações entre a satisfação do tratamento e potenciais variáveis. Entre as correlações estudadas, nenhuma mostrou-se estatisticamente significativa como mostrado nas tabelas 4 e 5.

TABELA 4. Resultado da regressão logística que avaliou o efeito de múltiplas variáveis na satisfação (Boa vs Ruim) do tratamento.

Regressão Simples			
Variável	Estimativa	Erro padrão	P-valor
Sexo	-0.07	0.84	0.93
Bilateral	0.78	0.80	0.33
Escore de Pirani	-1.23	0.82	0.13
Número Gessos	-0.24	0.15	0.11
Regressão Múltipla			
Escore de Pirani	-1.02	0.86	0.23
Número Gessos	-0.15	0.15	0.34

TABELA 5. Resultado da regressão logística que avaliou o efeito de múltiplas variáveis na satisfação (Boa vs Regular + Ruim) do tratamento

Regressão simples			
Variável	Estimativa	Erro Padrão	P-valor
Sexo	-0.36	0.61	0.56
Bilateral	0.32	0.60	0.59
Escore de Pirani	-0.66	0.47	0.15
Número Gessos	-0.17	0.11	0.13
Regressão Múltipla			
Escore de Pirani	-0.50	0.49	0.32
Número Gessos	-0.12	0.12	0.31

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Em anos de estudos e dúvidas a respeito da etiologia e tratamento do PTCi, muitas teorias, técnicas e dispositivos foram desenvolvidos no intuito de obterem-se correções com pés funcionais e indolores. O método de Ponseti, embora ainda com falhas, é considerado grande avanço no tratamento da afecção e, por esta razão, tem sido amplamente difundido e aceito como padrão de tratamento em pelo menos 68 países (PONSETI INTERNATIONAL ASSOCIATION, 2021)

Encontramos que 46% dos pacientes apresentaram pontuação entre 11 e 12 no questionário, o que é considerado bom resultado. Ao mesmo tempo, 7 casos (21%) pontuaram oito ou menos, indicadores de mau resultado.

Atualmente não há ainda método adequado para mensurar objetivamente os resultados do tratamento do PTCi. No presente estudo consideramos parâmetros clínicos, radiográficos e a satisfação familiar para aferir os resultados em condições locais e compará-los subjetivamente com aqueles obtidos por outros autores.

Em nossa série, para a coleta inicial dos dados foram excluídos casos de pé torto não idiopáticos como propósito específico do estudo. Dos 142 pacientes, 54 (38%) apresentavam síndromes associadas. Esses casos são heterogêneos, muito influenciados pela doença de base, e com resultados clínicos piores. O método de Ponseti foi mais recentemente introduzido para esses casos e está em avaliação na literatura. Estudos epidemiológicos mostram que aproximadamente 80% dos casos de PTC não têm causa definida estabelecida (PTCi).

Estabelecemos três meses como idade de corte por ser considerado início de tratamento precoce e para homogeneizar a amostra. A excelência do método de Ponseti está bem estabelecida para o tratamento precoce, entretanto, tem havido ampliação do uso em idades maiores e até em adultos. (DE PODESTÁ H, D.; 2013)

Quanto ao sexo, em nossa série predominaram os meninos (66%), como referido por outros autores (KITE, 1939; CHUNG *et al.*, 1969). No Brasil, Jaqueto *et al.* encontraram predomínio no sexo masculino em 64,5% dos casos.(JAQUETO *et al.*, 2016). Entretanto,

ressalte-se que esses relatos não podem ser interpretados como incidência populacional, mas de cada serviço onde a pesquisa é realizada.

Quando se considera o lado acometido, Chung *et al.* encontraram acometimento bilateral em 55% dos pés. Barker (2002) encontrou 43% e, mais recentemente, Werler *et al.* relataram 49%. Em nossa população houve 36% de bilateralidade. Nos casos unilaterais, a maioria dos relatos apresenta maior acometimento do pé direito (59-53%). (BARKER; MACNICOL, 2002; CHUNG *et al.*, 1969; WERLER *et al.*, 2013) Entretanto, na casuística de Werler *et al.* há predominância do pé esquerdo (55%) (WERLER *et al.*; 2013). Em nossos pacientes a incidência foi praticamente semelhante entre lados (18 à esquerda e 16 à direita). cremos que este não seja um parâmetro importante.

Alguns parâmetros são utilizados nos estudos para avaliar a reprodutibilidade da aplicação do método de Ponseti como o número de trocas gessadas, a necessidade ou não de tenotomia, ou a porcentagem de recidivas. Nosso tempo mínimo de seguimento foi 1 ano, com máximo de 8 anos (média de 4 anos), o que é período relativamente curto. Não há na literatura padronização entre o tempo de seguimento com os resultados apresentados, mas varia de um, dois ou três anos, na maioria das vezes. Isso coloca nosso tempo de seguimento dentro da média dos vários autores. Entretanto, Ponseti considerou a possibilidade de ocorrer recidiva até os sete anos.(PONSETI,I. 1996) Ponseti *et al.* possuem casuística significativa com seguimento superior a 25 anos.(LAAVEG, S. J., PONSETI, I. V.; 1980)

O número de trocas de gesso utilizadas em nossa Disciplina, com a média de 7,41 por paciente, está de acordo com os dados encontrados na literatura. Herzenberg relatou sete trocas, em média; Abdelgawad *et al.* 5,5 trocas, Ponseti 7,6 e Bor 6,3. (ABDELGAWAD *et al.*, 2007; LOURENÇO; MORCUENDE, 2007; PONSETI,I., 1996; HERZENBERG, 2009). Já Morcuende reportou que 90% dos seus pacientes requereram em torno de cinco trocas de gesso. (MORCUENDE, 2007) Embora o número de trocas de aparelho gessado em nossos resultados esteja de acordo com a média da literatura, há que se considerar que os pacientes são atendidos por médicos em treinamento e isso pode influenciar os resultados. Entretanto, nossos dados não apresentaram correlação entre o número de trocas de gesso e o resultado do tratamento.

Com relação à tenotomia do Aquiles, ela foi necessária em 85% dos pés, valor muito semelhante aos relatados por outros autores. (Herzenberg 91%, Abdelgawad *et al.* 76,4%, Morcuende 86% e Ponseti 78%.(ABDELGAWAD *et al.*, 2007; BOR; COPLAN; HERZENBERG, 2009; BOR; HERZENBERG; FRICK, 2006; LOURENÇO; MORCUENDE, 2007)Na literatura nacional, Jaqueto *et al.* realizaram tenotomia em 84% dos seus pacientes, enquanto Lara *et al.* verificaram a necessidade de tal procedimento em 65% dos casos. (JAQUETO *et al.*, 2016; LARA *et al.*, 2013)

Nossa média inicial da pontuação na escala de Pirani foi 5,1, que indica deformidades mais graves. Abdelgawad *et al.* encontraram a média de cinco pontos, enquanto Bor relatou variação entre 5,3 e 4,7 pontos.(ABDELGAWAD *et al.*, 2007; BOR; COPLAN; HERZENBERG, 2009; BOR; HERZENBERG; FRICK, 2006; LOURENÇO; MORCUENDE, 2007). A escala de Pirani é considerada um método confiável, reprodutivo, rápido, fácil e que fornece boas informações sobre a evolução das deformidades com o tratamento. Embora autores tenham encontrado associação entre essa pontuação e resultados (AYEHUALEM *et al.* 2019 ; MENGESHA *et al.* 2020), nossos resultados não mostram correlação entre os dois parâmetros. Entretanto, uma grande utilidade da classificação é mostrar a evolução do tratamento e quando seria o momento de realizar a tenotomia. (DYER PJ, DAVIS N.; 2006) Nossos resultados reforçam essa visão, e estão de acordo com aqueles de Mengesha *et al.* (MENGESHA *et al.* 2020)

O percentual de recidivas no presente estudo foi 44%. Ponseti mostrou que até 56% dos seus pacientes requereram nova abordagem após o término do tratamento, fosse ela cirúrgica ou novas manipulações e trocas gessadas. (PONSETI, 1996) Contudo, o termo “recidiva” é abrangente e, de certa forma, subjetivo. Alguns autores podem considerar recidiva uma leve adução do pé, o que é muito comum no PTCi, mas que não causa problemas e, geralmente, corrige-se espontaneamente. Esta deformidade só constitui dificuldade quando interfere com o uso de calçados o que, muitas vezes, ocorre em idades maiores, quando o pé perde parte da flexibilidade natural em relação à criança menor, como característica do amadurecimento.

Em nossos casos, quando o tratamento foi reiniciado, em 57% deles o uso foi incorreto ou não houve adesão ao tratamento com órteses. Não fizemos correlação específica dessa característica com os resultados, pois sentimos falta de confiabilidade nas informações sobre

o uso adequado da órtese. Por exemplo, quando a família informava o uso continuado da órtese, algumas vezes, ela estava muito pequena, não havia sinais de desgaste, sujidades, necessidade de reparos, etc., que pudessem corroborar a informação. Entretanto, os achados de Morcuende (LOURENÇO; MORCUENDE, 2007) e Dobbs (DOBBS, 2004) mostraram que a má adesão ao uso de órtese após o término do tratamento está associada à maior recidiva. Abdelgawad *et al.* relataram recidivas em 76% dos casos que não utilizaram órtese e 16% nos pacientes que aderiram ao tratamento. (ABDELGAWAD *et al.*, 2007; GEORGE *et al.*, 2011; MCCARTNEY *et al.*, 2019) Bor *et al.* dividiram as recidivas de acordo com o uso ou não de órtese, sendo que os pacientes que a utilizaram corretamente apresentaram 20,5% de necessidade de tratamento cirúrgico, enquanto que aqueles que não o fizeram o percentual de cirurgia foi 55%. (HERZENBERG; RADLER; BOR, 2002). Nossos dados não apresentaram tamanho amostral e regularidade de seguimento para permitir análise estatística sobre esse parâmetro.

No entanto, em nosso meio, há pouca adesão das famílias à órtese, principalmente na criança maior restringe a movimentação, pois que imobiliza os dois pés (mesmo quando apenas um lado é afetado) e muitas crianças a removem durante a noite. Em uma interpretação livre, o abandono da órtese parece ser um fator a mais que leva à desistência do seguimento porque, talvez, as famílias fiquem constrangidas por não conseguirem que seu filho use a órtese e abandonam as reavaliações. Outro fator que influencia muito a incidência de recidiva é o tempo de seguimento, pois algumas deformidades, como o varo, podem piorar com o crescimento. Atualmente existem esforços em desenvolver outros tipos de órteses que sejam menos limitantes e facilitem a adesão. (JANICKI *et al.* 2011; SOLANKI, STHETH, PODUVAL 2010; SÆTERSDAL *et al.* 2012)

Fator bastante importante é o meio econômico-social da maioria de nossos pacientes. Esse fato mostra muito uma das grandes limitações de estudos retrospectivos e fortalece a necessidade de fazer avaliações prospectivas, quando as famílias podem ser contatadas e serem auxiliadas para que o tratamento e as reavaliações possam ser completadas. Outra grande dificuldade encontrada no presente estudo foi a grande mudança de endereço das famílias e dificuldade em serem contatadas.

Inicialmente, medidas radiográficas haviam sido propostas por Ponseti para avaliação dos resultados. Esse autor utilizou radiografias nas incidências frontal e lateral. Naquela, usou o ângulo formado entre os eixos longos do tálus e calcâneo para medir o grau de varo, assim como a correlação entre o eixo longo do calcâneo e do quinto metatarsiano para mensurar a adução. Ponseti estabeleceu o ângulo talocalcaneano em 30° como objetivo para a correção do retropé e que os eixos do calcâneo e quinto metatarsiano deveriam estar alinhados para que a adução estivesse corrigida. (PONSETI; SMOLEY, 2009)

Em nossa amostra que 51,3% dos pés apresentavam ângulo talocalcaneano acima de 30°, após o tratamento. Com avaliação apenas dos parâmetros radiográficos, a nossa correção estaria entre 29,5% e 51%. Na incidência lateral, a medida do ângulo de Kite apresenta grande variação em pacientes normais (17 - 46°) (PONSETI, 1996). Ponseti (1996) considerou a média de 23,1° em pacientes com PTCi e 31,4° na população normal. Entretanto, esse ângulo varia com a idade. No presente estudo foi encontrada a média de 21,9° nos pés afetados e média de 22,6° após o tratamento. Nas radiografias, 28 delas apresentaram aumento do ângulo talocalcaneano, o que é compatível com a diminuição do varo. Entretanto, Ponseti salientou que há dissociação clinicorradiográfica. (PONSETI, 1996) Baghdadi *et al.* (2017) concluíram que anormalidades radiográficas não indicam necessariamente anormalidades ao exame clínico, e como o PTC é diagnosticado clinicamente, apenas avaliações clínicas devem ser realizadas durante o tratamento, sem necessidade de radiografias. Radler *et al.* também não encontraram melhora significativa do ângulo talocalcaneano na incidência lateral, embora com boa correção do pé (RADLER *et al.*, 2007).

Simons constatou controvérsia quanto ao uso de radiografias para avaliar o resultado do tratamento de pé torto. (SIMONS, 1977) Essas observações dificultam ainda mais a análise objetiva da correção e aumentam o valor dos critérios clínicos e de satisfação, mas que têm grande subjetividade. Assim, entendemos que os melhores sistemas de avaliação são aqueles que usam pontuação como avaliação, como se faz para outras regiões como, por exemplo, coluna. A análise radiográfica deve ser feita de maneira criteriosa, usando boas imagens, principalmente com o posicionamento cuidadoso. Desta forma, a radiografia seria capaz de identificar falhas ou auxiliar a indicação cirúrgica, mas lembrando que deve ser interpretada juntamente com critérios clínicos. (PONSETI, 1996)

Existem diferentes métodos clínicos para a avaliação do tratamento do PTCi, como DSI (ROYE *et al.*, 2001; ZIONTS *et al.*, 2018), *I-Mar Clubfoot Scale* (RAMANATHAN *et al.*, 2009), o escore de Bangla (PERVEEN *et al.*, 2014) e o *International Clubfoot Study Group Score* (ŠVEHLÍK *et al.*, 2017). Ponseti utilizou um sistema de pontuação de 0 a 100 pontos, o qual considerou resultados excelentes para os casos que pontuassem entre 100-90, bons entre 89-80, regulares 79-70 e ruins abaixo de 70. Ele encontrou que 54% da sua mostra apresentou resultados excelentes, 20% bons resultados, 14% regulares e 12% resultados ruins (PONSETI, 1996). O escore de Ponseti não foi utilizado em nossa avaliação como parâmetro final de avaliação em virtude da natureza retrospectiva do estudo.

Nossos resultados mostraram que sete pacientes (21% dos contatados) apresentaram pontuação inferior ou igual a oito, ou seja, teriam necessidade de reavaliação clínica, tendo a família sido convocada para isso.

Na literatura nacional Lara *et al.*, em 2013, publicaram avaliação de 115 pacientes, que foram divididos em dois grupos e analisados pela escala de Dimeglio (DIMEGLIO, 1995), com resultados satisfatórios entre 85-98% dos casos. (LARA *et al.*, 2013) Outro estudo, em 2015, a amostra de 26 pacientes, em que foi usada a escala proposta por Pirani e Laaveg (LAAVEG, S. J., PONSETI, I. V., 2008) encontrou que 73% dos familiares estavam muito satisfeitos, 23% satisfeitos e apenas 4% insatisfeitos. (CHUEIRE *et al.*, 2016) Jaqueto *et al.*, publicaram o resultado de 31 pacientes tratados pelo método de Ponseti e optaram por utilizar a escala de Pirani para avaliar os resultados, mostrando taxa de sucesso de 90,2% com o método. (JAQUETO *et al.*, 2016)

Esse fato pode sugerir que a escala de Pirani não seja adequada para avaliar resultados finais, pois o discrepante sucesso não é reportado por nenhum outro autor. Mais recentemente Nogueira *et al.* relataram estudo envolvendo vários serviços de ortopedia do Brasil, com análise de 1.621 pés e usaram escala com vários critérios clínicos de análise. (NOGUEIRA *et al.*; 2017).

O *Assessing Clubfoot Treatment (ACT)* é uma ferramenta desenvolvida por Smythe *et al.*, em 2019, para avaliar os resultados de pacientes portadores de PTCi tratados pelo método de Ponseti. Considerando o caráter retrospectivo de nossa investigação, achamos mais

adequado o uso desse sistema. Entretanto, em virtude das várias maneiras de analisar os resultados clinicofuncionais de tratamento, nenhum dos métodos que encontramos na literatura foi validado e aceito como padrão.(SMYTHE *et al.*; 2019)

Com base nessas considerações, sentimos que há necessidade de elaborar métodos mais objetivos de avaliação do tratamento. Uma técnica que nos parece boa é a proposta por Graf *et al.*, que utiliza a baropodometria, associada a critérios clínicos . (GRAF *et al.*, 2019)

Este estudo, por usar metodologia retrospectiva observacional, possui limitações para análise e associação dos dados, comuns neste desenho de estudo. Avaliar cuidadosamente o perfil da amostra, e detalhadamente os resultados do tratamento, bem como as complicações são de grande importância para qualquer estudo sobre o PTC. Novos estudos devem ser conduzidos implementando protocolos de seguimento que facilitem a coleta e padronização dos dados, assim como recursos objetivos e funcionais para julgar os resultados, como baropodometria e análise de marcha, mas isso representa um desenho de investigação prospectiva. Bastante útil seria incluir a flexibilidade e a força muscular dos pés, mas não encontramos na literatura métodos objetivos para tais avaliações para ser aplicado em crianças de diferentes idades.

Como limitações em nosso estudo destacamos seu carácter retrospectivo, o tempo de seguimento, dificuldade em realizar seguimentos em longo prazo, a pequena expectativa das famílias pelos resultados, tendendo a julgá-los bons, mesmos com deformidades residuais importantes. Isso pode ser devido ao grave aspecto que o PTC apresenta ao nascimento de tal forma que uma melhora razoável já é considerada bom resultado pela família. Além disso, as baixas condições socioeconômicas da população atendida podem interferir para pior em todos esses parâmetros.

Entretanto, a comparação dos nossos resultados concorda de maneira geral com aqueles da literatura consultada, apresentando dados epidemiológicos dentro de parâmetros já conhecidos, fraca associação entre resultados radiográficos e clínicos e 46% de bons resultados com o tratamento. Além disso, as recidivas podem ser tratadas conservadoramente, ou com intervenções cirúrgicas menos agressivas.

CONCLUSÃO

6. CONCLUSÃO

Os resultados do tratamento do PTCi idiopático pelo método de Ponseti na população estudada são bons e, de maneira geral, semelhantes àqueles da literatura. Há, também, concordância geral dos nossos dados epidemiológicos com os relatados por outros autores.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS¹

ABDELGAWAD, A. A. *et al.* Treatment of idiopathic clubfoot using the Ponseti method: Minimum 2-year follow-up. **Journal of Pediatric Orthopaedics Part B**, v. 16, n. 2, p. 98–105, 2007.

AYEHUALEM S, ASMARE Y, ABRHA M, MUCHE A. Prediction of Number of Casts and Need of Tenotomy Using Pirani Score in the Management of Clubfoot. **Journal of Craniofacial Surgery**. ;30(5): e477-e481 Jul 2019.

BAGHDADI, T. *et al.* Ponseti Casting Method in Idiopathic Congenital Clubfoot and Its Correlation with Radiographic Features Abstract. **The archives of bone and joint surgery**, v. 5, n. 3, p. 168–173, 2017.

BARKER, S. L.; MACNICOL, M. F. Seasonal distribution of idiopathic congenital talipes equinovarus in Scotland. **Journal of Pediatric Orthopaedics Part B**, v. 11, n. 2, p. 129–133, 2002.

BENSAHEL H, CSUKONYI Z, DESGRIPPES Y, CHAUMIEN JP. Surgery in residual clubfoot: one-stage medioposterior release "à la carte". **Journal of Pediatric Orthopaedics**. Mar-Apr;7(2):145-8; 1987

BOR, N.; COPLAN, J. A.; HERZENBERG, J. E. Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: Minimum 5-year followup. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 467, n. 5, p. 1263–1270, 2009.

BOR, N.; HERZENBERG, J. E.; FRICK, S. L. Ponseti management of clubfoot in older infants. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n. 444, p. 224–228, 2006.

CHENG JC. Subtalar realignment in congenital clubfoot using the Cincinnati approach. **Operative Orthopaedics Traumatology**. 9(2):120-31. Jun;1997

CHUEIRE, A. J. F. G. *et al.* Tratamento do pé torto congênito pelo método de Ponseti. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 51, n. 3, p. 313–318, 2016.

¹Normas de acordo com as Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: documento eletrônico e impresso. Parte I (ABNT).

CHUNG, C. S. *et al.* Genetic and epidemiological studies of clubfoot in Hawaii. **Human Heredity**, v. 19, n. 4, p. 321–342, 1969.

CODIVILLA, A. Sulla cura delpiede equino varo congenito: nuovometododi cura cruenta. **ArchOrto**, 23: 245-256, 1906.

CURY, L. A. *et al.* Análise da eficácia do tratameto pelo método de Ponseti no pé torto congênito idiopático. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 17, n. 1, p. 33–36, 2015.

DIMEGLIO A. , BENSAHEL H, SOUCHET P, MAZEAU P, BONNET F. **Classification of Clubfoot** . 4 (2), 129-36. , 1995.

DE PODESTÁ H, D. Neglected Idiopathic Bilateral Clubfoot successfully treated with the Ponseti Method. (2013) **Journal of Bone Joint Surgery**, 3(1), Jan - Mar 2013.

DOBBS MB, RUDZKI JR, PURCELL DB, WALTON T, PORTER KR, GURNETT CA. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet.**Journal of Bone and Joint Surgery American** 86:22–27, 2004

DUNN N. Stabilizing operations in the treatment of paralytic deformities of the foot. **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, 15:15, 1922.

DYER PJ, DAVIS N. The role of the Pirani scoring system in the management of club foot by the Ponseti method. **Bone & Joint Journal**.88(8):1082-4, Aug 1;2006

FALDINI C, FENGA D, SANZARELLO I, NANNI M, TRAINA F, ROSA MAA. Prenatal Diagnosis of Clubfoot: A Review of Current Available Methodology. **Folia Medica (Plovdiv)**. Sep 1;59(3):247-253, 2017

FERREIRA GF, STÉFANI KC, HAJE DP, NOGUEIRA MP. The Ponseti method in children with clubfoot after walking age – Systematic review and metanalysis of observational studies. **PLoS ONE** 13(11) ,2018

GEORGE, H. L. *et al.* Unilateral foot abduction orthosis: Is it a substitute for Denis Browne boots following Ponseti technique? **Journal of Pediatric Orthopaedics Part B**, v. 20, n. 1, p. 22–25, 2011.

GRAF, A. N. *et al.* A Long-term Follow-up of Young Adults with Idiopathic Clubfoot: Does Foot Morphology Relate to Pain? **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 39, n. 10, p. 527–533, 2019.

GURNETT, C. A. *et al.* Impact of congenital talipes equinovarus etiology on treatment outcomes. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 50, n. 7, p. 498–502, 2008.

HERZENBERG, J. E.; RADLER, C.; BOR, N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 22, n. 4, p. 517–521, 2002.

JAQUETO, P. A. *et al.* Functional and clinical results achieved in congenital clubfoot patients treated by Ponseti's technique. **Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)**, v. 51, n. 6, p. 657–661, 2016.

JANICKI JA, WRIGHT JG, WEIR S, NARAYANAN UG. A comparison of ankle foot orthoses with foot abduction orthoses to prevent recurrence following correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. **Journal of Bone and Joint Surgery**; v. 93(5): p. 700–4; 2011.

J M KARLIN. The Cincinnati incision. A new surgical approach for clubfoot and ankle surgery. **Journal of the American Podiatric Medical Association**;76(7):386-9. Jul, 1986

KITE, J. H. Principles involved in the treatment of congenital club-foot. **Journal of Bone and Joint Surgery American**, v. 21, n. 3, p. 595-606., 1939.

KRUSE, L. M.; DOBBS, M. B.; GURNETT, C. A. Polygenic threshold model with sex dimorphism in clubfoot inheritance: The Carter effect. **Journal of Bone and Joint Surgery - Series A**, v. 90, n. 12, p. 2688–2694, 2008.

LAAVEG, S. J., PONSETI, I. V. Long-term results of treatment of congenital club foot. **Journal of Bone and Joint Surgery American**, v. 62, n. 1, p. 23-31. 1980

LARA, L. C. R. *et al.* Treatment of idiopathic congenital clubfoot using the Ponseti method: Ten years of experience. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 48, n. 4, p. 362–367, 2013.

LIMPAPHAYOM, N.; SAILOHIT, P. Factors related to early recurrence of idiopathic clubfoot post the ponseti method. **Malaysian Orthopaedic Journal**, v. 13, n. 3, p. 28–33, 2019.

LOURENÇO, A. F.; MORCUENDE, J. A. Correction of neglected idiopathic club foot by the Ponseti method. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume**, v. 89-B, n. 3, p. 378–381, 2007.

MARANHO, D. A. C. *et al.* Ultrasonographic evaluation of Achilles tendon repair after percutaneous sectioning for the correction of congenital clubfoot residual equinus. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 29, n. 7, p. 804–810, 2009.

MCCARTNEY, S. *et al.* A new unilateral abduction orthosis for Ponseti-treated clubfoot: A cohort study to assess compliance. **Prosthetics and Orthotics International**, v. 43, n. 3, p. 325–330, 2019.

MCKAY DW. New concept of and approach to clubfoot treatment: section II – correction of the clubfoot **Journal of Pediatric Orthopaedics**, 39(1):10-21.1983

MENGESHA MG, AYANA B, BELAY MM, ZEWE W, PETER J. Management of idiopathic clubfoot by ponseti method: Tikur Anbessa Specialized hospital five year experience. **Ethiop Medical Journal**, v. 58, Supp. 3. 2020

NOGUEIRA MP, QUEIROZ ACBF, MELANDA AG, TEDESCO AP, ANTONIO L.G, BRANDÃO ALG. Results of Ponseti Brazil Program: Multicentric Study in 1621 Feet: Preliminary Results. **Journal of Pediatrics Orthopedics**, 37: (3) e197-e201 .2017

OWEN, R. M.; CAPPER, B.; LAVY, C. Clubfoot treatment in 2015: A global perspective. **BMJ Global Health**, v. 3, n. 4, p. 1–7, 2018.

PENNY, J. N. The neglected clubfoot. **Techniques in Orthopaedics**, v. 20, n. 2, p. 153–166, 2005.

PELTIER, L. F.. **Orthopedics: A History and Iconography**. São Francisco. *Jeremy Norman Co; Edição* (Vol. 3),. 1993.

PERVEEN, R. *et al.* The Bangladesh clubfoot project: Audit of 2-year outcomes of Ponseti treatment in 400 children. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 34, n. 7, p. 720–725, 2014.

PIRANI S, NADDUMBA E. **Ponseti clubfoot management: teaching manual for health-care providers in Uganda**. Global-HELP Organization; 2008. Available from: <http://www.global-help.org/publications/books/help_ponsetiuganda.pdf>. Acesso em: 11/ abril/2020

PIRANI S, OUTERBRIDGE H, MORAN M, SAWATSKY BJ: A method of evaluating the virgin clubfoot with substantial inter-observer reliability. In **POSNA** Volume 71. Miami, Florida; :99.1995

PONSETI INTERNATIONAL ASSOCIATION. Disponível em: <http://www.ponseti.info/ponseti-doctors-by-location.html>. Acesso em 30/01/2021

PONSETI, I. **Congenital clubfoot: fundamentals of treatment**. Oxford: Oxford University Press, 1996.

PONSETI, I. V. *et al.* Treatment of the complex idiopathic clubfoot. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n. 451, p. 171–176, 2006.

PONSETI, I. V.; SMOLEY, E. N. The classic: Congenital club foot: The results of treatment. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 467, n. 5, p. 1133–1145, 2009.

PONSETI, LV. AND SMOLEY, E.N. Congenital club foot. The results of treatment. **Journal of Bone and Joint Surgery**, 45A, 261;1963

PORECHA, M. M.; PARMAR, D. S.; CHAVDA, H. R. Mid-term results of ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot - (A study of 67 clubfeet with mean five year follow-up). **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 6, n. 1, p. 2–8, 2011.

PRADO, A A. **As doenças através dos séculos**. Capítulo 7. As doenças através das múmias 185-207, Edição única; Editora Anhambi. 1961

RADLER, C. *et al.* Radiographic evaluation of idiopathic clubfeet undergoing Ponseti treatment. **Journal of Bone and Joint Surgery - Series A**, v. 89, n. 6, p. 1177–1183, 2007.

RAMANATHAN, A. K. *et al.* A new scoring system for the evaluation of clubfoot: The IMAR-Clubfoot scale. **Foot (Edinb)**, v. 19, n. 3, p. 156–160, 2009.

ROYE, B. D. *et al.* Patient-based outcomes after clubfoot surgery. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 21, n. 1, p. 42–49, 2001.

SANZARELLO, I.; NANNI, M.; FALDINI, C. The clubfoot over the centuries. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 26, n. 2, p. 143–151, 2017.

SÆTERSDAL C, FEVANG JM, FOSSE L, ENGESÆTER LB. Good results with the Ponseti method. **Acta Orthopædica**. v.83(3); p. 288–93. 2012

SIMONS GW. A standardized method for the radiographic evaluation of club- feet. **Clinical Orthopaedics and Related Research**. 135:107-18,1977

SMYTHE, T. *et al.* Evaluation of a simple tool to assess the results of Ponseti treatment for use by clubfoot therapists: A diagnostic accuracy study. **Journal of Foot and Ankle Research**, v. 12, n. 1, p. 1–9, 2019.

SOLANKI PV, SHETH BA, PODUVAL M SS. Effectiveness of modified ankle foot orthosis of low temperature thermoplastics in idiopathic congenital talipes equino varus. **Journal of Pediatric Orthopaedics**. ;v.19, p.(353-360), 2010.

ŠVEHLÍK, M. *et al.* Ponseti method is superior to surgical treatment in clubfoot – Long-term, randomized, prospective trial. **Gait and Posture**, v. 58, p. 346–351, 2017.

TURCO, V. J. Surgical correction of the resistant club foot. One-stage posteromedial release with internal fixation: a preliminary report. **Journal of Bone and Joint Surgery, Boston**, v. 53, n. 3, p. 477-497.1971

VIARIS DE LE SEGNO, B., GRUCHY, N., BRONFEN, C., DOLLEY, P., LEPORRIER, N., CREVEUIL, C., & BENOIST, G. Prenatal diagnosis of clubfoot: Chromosomal abnormalities associated with fetal defects and outcome in a tertiary center. **Journal of Clinical Ultrasound**, 44(2), 100–105. 2016

VOLPON, J. B.; NATALE, L. L. Avaliação crítica das técnicas cirúrgicas de correção do equino. **Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes**, v. 46, n. 1, p. e2054, 2019.

WERLER, M. M. *et al.* Descriptive epidemiology of idiopathic clubfoot. **American Journal of Medical Genetics, Part A**, v. 161, n. 7, p. 1569–1578, 2013.

WYNNE-DAVIES, R. Family studies and the cause of congenital club foot. Talipes equinovarus, talipes calcaneo-valgus and metatarsus varus. **Journal of Bone and Joint Surgery, London**, v. 46, n. 3, p. 445-463,1964.

WYNNE-DAVIS, R. Genetic and environmental factors in the etiology of talipes equinovarus. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, n. 84, p. 9-13, 1972.

ZIONTS, L. E. *et al.* The Influence of Sex and Laterality on Clubfoot Severity. **Journal of Pediatric**

Orthopaedics, v. 37, n. 2, p. e129–e133, 2017.

ZIONTS, L. E. *et al.* Sixty years on: Ponseti method for clubfoot treatment produces high satisfaction despite inherent tendency to relapse. **Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume**, v. 100, n. 9, p. 721–728, 2018.

ANEXO

ANEXO A- Ofício de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

UPC
HCFMRP - USP

PROJETO DE PESQUISA

10586

Ribeirão Preto, 24 de MAIO de 2019.

Ilustríssima Senhora
Prof.^a Dr.^a Márcia Guimarães Villanova
MD. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Do HCFMRP e da FMRP-USP

Senhora Coordenadora,

Encaminho em anexo o projeto de pesquisa intitulado **RESULTADO DO TRATAMENTO DE PÉ TORTO CONGÊNITO IDIOPÁTICO PELO MÉTODO DE PONSETI**, juntamente com a documentação necessária para avaliação ética deste Comitê.

O projeto de pesquisa acima mencionado será desenvolvido no departamento de BIOMECÂNICA, MEDICINA E REABILITAÇÃO DO APARELHO LOCOMOTOR.

Informo também que o pesquisador responsável e orientador possuem currículo Lattes.

O orçamento do presente projeto foi analisado pela equipe técnica da UPC antes da submissão ao Comitê e foi **APROVADO**.

Atenciosamente,

JOSE BATISTA VOLPON

Prof. Dr. José B. Volpon
Ortopedia e Traumatologia
Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé
CRM 23819

CAIO LUIZ DE TOLEDO OLIVEIRA

Dr. Caio Luiz de Toledo Oliveira
Médico - Ortopedia e Traumatologia
CRM-SP 169.068 / TEOT 16.511

De acordo:

Helton Luiz A. Defino
Chefe do Departamento
de Biomecânica, Medicina e
Reabilitação do Aparelho Locomotor da FMRP-USP

Dr. Marcelo Riberto
Médico Fisiatra
CRM: 78929

Carimbar e Assinar

BIOMECÂNICA, MEDICINA E REABILITAÇÃO DO APARELHO LOCOMOTOR

Equipe Técnica
UPC
24 / 05 / 2019

Obs.: Caso algum chefe possua vínculo com a pesquisa, deverá ser solicitada assinatura do suplente.
Após assinatura em todos os campos, digitalizar toda a documentação do check list e encaminhar ao CEP via Plataforma Brasil.

HC - Campus Universitário
Monte Alegre 14048-900 Ribeirão Preto SP

UNIDADE DE PESQUISA CLÍNICA
Fone (16) 3602-2632 FAX: 3602-2962

ANEXO B - Artigo para publicação

INTRODUCTION

Congenital clubfoot (PTC) is a complex three-dimensional deformity that results from the association of the equinus, the cavus, the varus, and the adductus¹. Most cases of PTC are called "idiopathic" (PTCi) because their cause is not known. However, approximately 20% of the cases are associated with underlying diseases and are classified as teratogenic². PTCi is quite prevalent, with an approximate incidence of one to two cases per 1000 live births among Caucasians, but with a variation according to ethnicity³, with both sexes being equally affected⁴.

The treatment of PTCi has been a challenge throughout history. Hippocrates had advocated manipulations and bandages but, over time, there has been an increase in the aggressiveness of the therapy, with it reaching its climax with the development of mechanical devices that forced the foot, causing pseudo correction by crushing the bones⁵. In the modern era, conservative treatment has been reestablished mainly by the contribution of Kite⁶. However, such treatment was time-consuming and the results were inconsistent so that associated surgical release was frequently required. The aggressiveness of the surgical techniques progressively increased, till they became what is called the "circumferential release of the foot"⁷. However, this method, too, yielded unsatisfactory results.

This approach was modified by Ponseti⁸ with a new understanding of the deformity. He modified the type of manipulation and immobilization, combined the percutaneous Achilles tenotomy to correct the resistant equinus, and advised the prolonged use of abduction orthosis to prevent relapse. Therefore, longstanding, well-corrected, and flexible feet were achieved with less severe relapses. This method is

currently well-established and widespread in at least 68 countries (<http://www.ponseti.info/ponseti-doctors-by-location.html>).

The purpose of the present study was to analyze the outcomes of idiopathic clubfoot preoperatively treated using the Ponseti method treated at our Institution.

MATERIAL AND METHODS

This analysis included children with PTCi who had started undergoing treatment by the Ponseti method within 3 months of age between 2011 and 2016. We excluded patients who were initially treated at another institution, had had irregular follow-up, or whose medical record data were not available. The minimum follow-up duration was 12 months.

After applying the inclusion/exclusion criteria, 53 children (74 feet) were included in the study (Figure 1). Epidemiological data, such as sex, laterality, classification according to Pirani score⁹, plaster changes, tenotomy, and relapses were collected.

FIGURE 1

Weekly treatment started with manipulation of the foot, followed by plastered immobilization in the achieved position of correction, based on Ponseti's recommendations¹⁰. Radiographic evaluation was performed at the first and last appointments. Kite angles (talocalcaneal) were measured in the anteroposterior and lateral views (Figures 2 and 3). The relationship between the forefoot and the hindfoot was evaluated using the angle formed between the long axes of the first metatarsal and the de talus and between the calcaneus and the fourth intermetatarsal space (Figure

4). For the clinical assessment, a questionnaire was administered to the family based on the assessment clubfoot treatment (ACT) satisfaction index¹¹ (Table 1).

FIGURE 2 AND 3

FIGURE 4

TABLE 1

Statistical analysis

Simple and multiple logistic regression analyses were used to test the associations between treatment satisfaction and potential variables. Each potential variable was assessed univariately and those that met the significance criteria ($p < 0.20$) were included in the multiple models. The number of plasters, and the Pirani score, were analyzed as continuous variables and sex and bilaterality were analyzed as categorical variables. Treatment satisfaction was compared between variables using a simple logistic regression. The parameters that met the significance criteria ($p < 0.20$) were included in the multiple regression model to determine the potential for confusion. Finally, multiple regression modeling was used to assess the effect of the significant variables of the simple regression model on treatment satisfaction. Statistical analyses were performed using RStudio software (version 1.1.456), and all the tests were considered statistically significant at $p < 0.05$. The following correlations were investigated: sex vs. good or bad result, Pirani classification score vs. good or bad result, bilaterality vs. good or bad result, and the number of plaster changes vs. good or bad result.

RESULTS

Among the subjects, 35 children were male (66%) and 18 were female (34%). Thirty-four presented with unilateral PTCi (64%), 18 on the left foot (52%), and 16 on the right foot (48%). The average age at the beginning of treatment was 42 days, with the minimum being four days, and the maximum being 82 days. The average number of cast changes was 7.41/patient (4–16), but no statistical correlation was observed with treatment results ($p = 0.11$). The average follow-up time was 50 months (minimum, 12 months; maximum, 98 months). Statistically significant correlation was found neither between sex and good or bad results ($p = 0.93$), nor between bilaterality and treatment results ($p = 0.33$). Table 2 presents the main clinical parameters of the patients.

TABLE 2

Of the 74 feet evaluated, 63 (85%) underwent percutaneous Achilles tenotomy. Pirani's initial score was 5.1 on an average, which indicates the occurrence of severe feet⁹, but without statistical correlation with the treatment results ($p = 0.13$).

On average, there was an 18.73° (178%) increase in the talocalcaneal angle in the anteroposterior view after treatment. Thirty-eight feet (51.3%) had a talocalcaneal angle greater than or equal to 30° after treatment, a figure considered satisfactory by Ponseti¹⁰. Radiographically, with the regard to the relationship between the hindfoot and forefoot bones, axis correction could be achieved in 21 of the 71 feet (29.5%) after treatment. In the lateral view, 23 (44.1%) of the feet showed a reduction in the talocalcaneal angle, while 28 (54.9%) showed an increase in the talocalcaneal angle. Twenty-three of the radiographs could not be compared because of inadequate positioning.

Thirty-three of the 74 (44%) feet had a recurrence. Of these, in 57% there was not adherence of adherence to orthosis. Of the relapses, seven cases were corrected

with manipulations and plaster changes, and 26 required a surgical approach (35%). Fifteen feet were submitted to anterior tibial transfer associated or not with subtraction wedge osteotomy in the cuboid due to isolated adduction/supination. However, two cases required à la carte posteromedial release because of varus recurrence.

Thirty-three family members were contacted (47 feet). Regarding pain, 25 (75.7%) reported that there was no complaint. In six cases (18.1%), there were sporadic pains that did not limit activities. Two families (6.2%) reported pain of their children, although infrequently.

Regarding the shape of the feet, 10 of the families (30.3%) responded that it was normal, 15 families (45.5%) responded that the feet were practically normal, seven families (21.2%) reported that the children had differently-shaped feet, and one family (3%) reported that one foot had a very different shape. Regarding the use of footwear, 23 families (69.6%) responded that the child had no restrictions, but two patients were rarely able to use any type of footwear (6%).

Regarding general satisfaction with the treatment, 22 families (66.6%) reported being very satisfied; 11 families (33.4%), satisfied; no family dissatisfied or very dissatisfied with the treatment performed. Data and clinical scores are presented in Table 1. In seven families, the score was less than or equal to eight (21.2%), indicating a poor result; 15 (45.5%) scored 11 or 12, indicating a good result; 11 families scored 9 or 10 (33.3%), indicating regular results. Logistic regressions showed no variable as contributing to the overall outcome statistically significantly, as shown in Tables 3 and 4.

TABLE 3

TABLE 4

DISCUSSION

The Ponseti method is considered a major advance in the treatment of PTC. It accomplished outcomes never achieved before using other techniques, with several feet attaining a normal or almost normal appearance and maintaining normal force and flexibility. Even when recurrences occur, they are generally not severe and can be corrected with a few manipulations and immobilizations, or minor surgery, the most common of which is the transfer of the anterior tibial tendon¹⁰. In general, our findings confirmed those of previous reports.

The epidemiological data of our population were similar to those reported by other authors regarding sex^(1,6) and bilaterality^(1,12), but there is a small difference regarding the involvement of the sides when compared to other reports^(1,12, 13), which probably represents only a regional variation of the studied sample. Jaqueto *et al.* found that 64.5% affected males, and 80.6% of all cases involved the right foot¹⁴.

Our cast exchange average (~7) was also in line with that of most previous studies^(10, 15, 16). This shows that the Ponseti's technique was performed correctly, as well as suggest families' adherence. When this data is very different, it serves as a warning to identify possible failures, especially in public institutions where trainee doctors work. For cases included in our report, there was always direct supervision by a more experienced professional who ensured technical quality. Although Lourenço *et al.* reported that 90% of his patients required less than five changes in the cast¹⁷, this result may reflect local contextual characteristics that are not observed in other regions or countries. Most authors report weekly care provision to children included in their studies. However, it can be performed every five days, according to Ponseti¹⁰. In our series, 85% of the feet required a section of the calcaneus tendon to correct the equinus. This percentage was similar to that reported by other authors^(10,15-18).

Recurrence occurred in approximately 40% of cases in our study. In his first series, Ponseti reported that up to 56% of his patients needed a new surgical or conservative approach after the end of treatment¹⁰. However, the term “relapse” is somewhat subjective and highly dependent on the length of follow-up.

Originally, radiographic measurements were proposed by Ponseti *et al.* However, the authors were unable to establish a good correlation between the radiographic findings and clinical results. Our analysis showed that 51.3% of the feet had a talocalcaneal angle above 30° and a good radiographic alignment between the forefoot and hindfoot. In the lateral view, the measurement of the Kite angle varies widely (17°–46°)¹⁰. These results reinforce Ponseti's statement that there is a clinical-radiographic dissociation in the outcomes. Other authors have also shown the limitation of radiographs to assess treatment outcomes, and the radiographs are of little use when analyzed^{19,20}. Ponseti proposed the evaluation of PTC results based on six parameters, with a maximum score of 100¹⁰. Other authors have proposed different means of evaluation^(21–24), with Dimeglio being widespread mainly in the European continent²⁵. Recently, Smythe *et al.* presented a tool called the ACT in an attempt to establish a score that shows a good correlation with clinical evaluation¹¹. Given the many forms of analysis, none of them has been validated and accepted as a standard. Our results showed that seven patients (21%) had ACT scores less than or equal to eight, that is, they would need new interventions. As no patient's family was dissatisfied with the results, this may indicate low expectations of the family concerning the result. This could be due to the influence of the severity of the initial aspect of the foot, but socioeconomic factors of the population may also influence the expectations.

This being an observational retrospective study, has limitations that are common in this study design. Our follow-up time was relatively short, and we were unable to associate the use of the abduction orthosis with the results because of the

very low adhesion of patients to orthosis (~30%). This may reflect the low social and economic conditions of the population cared for by a public hospital in a developing country. We believe that new studies should be conducted that includes follow-up protocols to facilitate the collection and standardization of data, as well as objective and functional methods to evaluate the results, such as baropodometry and gait analysis. It would be very useful to ascertain the flexibility and muscular strength of the feet in such patients, particularly those of the fibular, posterior tibial, and triceps sural muscles. However, we have not found objective methods for such assessments in children of different ages.

In summary, our findings generally agree with those in the literature consulted: the epidemiological data similar to the parameters already known, a weak association between radiographic and clinical results, and 46% of patients achieving good outcomes with treatment using the Ponseti method. Surgical intervention, when necessary, was associated with low morbidity and complications.

CONCLUSION

The outcomes of treating idiopathic PTCi using the Ponseti method are good or regular, as reported in existing literature. There is also a general agreement between our epidemiological data and those described by other authors.

REFERENCES

1. Wynne-Davies, R. Family studies and the cause of congenital club foot. Talipes equinovarus, talipes calcaneo-valgus and metatarsus varus. J Bone Joint Surg Br, London, v. 46, n. 3, p. 445-463. 1964.
2. Wynne-Davis, R. Genetic and environmental factors in the etiology of talipes

- equinovarus. Clin Orthop Relat Res, Philadelphia, n. 84, p. 9-13. 1972.
3. Chung CS, Nemechek RW, Larsen IJ, Ching GHS. Genetic and epidemiological studies of clubfoot in hawaii. Hum Hered. 1969;19(4):321–42.
 4. Penny JN. The neglected clubfoot. Tech Orthop. 2005;20(2):153–66.
 5. Peltier, L. F.. Orthopedics: A History and Iconography. São Francisco. Jeremy Norman Co; Edição (Vol. 3),. 1993.
 6. Kite, J. H. Principles involved in the treatment of congenital club-foot. J Bone Joint Surg Am, Boston, v. 21, n. 3, p. 595-606. 1939.
 7. Mckay DW. New concept of and approach to clubfoot treatment: section II – correction of the clubfoot Journal of Pediatric Orthopaedics,39(1):10-21.1983
 8. Laaveg, S. J., Ponseti, I. V. Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg Am, Boston, v. 62, n. 1, p. 23-31. 1980.
 9. Pirani S, Naddumba E. Ponseti clubfoot management: teaching manual for health-care providers in Uganda: Global-HELP Organization; 2008. Available from: Disponível em: <http://www.global-help.org/publications/books/help_ponsetiuganda.pdf>
 10. Ponseti,I. Congenital clubfoot: fundamentals of treatment. Oxford: Oxford University Press, 1996. 140 p.
 11. Smythe T, Mudariki D, Gova M, Foster A, Lavy C. Evaluation of a simple tool to assess the results of Ponseti treatment for use by clubfoot therapists: A diagnostic accuracy study. J Foot Ankle Res. 2019;12(1):1–9.
 12. Barker SL, Macnicol MF. Seasonal distribution of idiopathic congenital talipes equinovarus in Scotland. J Pediatr Orthop Part B. 2002;11(2):129–33.
 13. Werler MM, Yazdy MM, Mitchell AA, Meyer RE, Druschel CM, Anderka M, et al.

- Descriptive epidemiology of idiopathic clubfoot. *Am J Med Genet Part A*. 2013;161(7):1569–78.
14. Jaqueto PA, Martins GS, Mennucci FS, Bittar CK, Zabeu JLA. Functional and clinical results achieved in congenital clubfoot patients treated by Ponseti's technique. *Rev Bras Ortop* 2016;51(6):657–61.
 15. Abdelgawad AA, Lehman WB, Van Bosse HJP, Scher DM, Sala DA. Treatment of idiopathic clubfoot using the Ponseti method: Minimum 2-year follow-up. *J Pediatr Orthop Part B*. 2007;16(2):98–105.
 16. Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE. Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: Minimum 5-year followup. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(5):1263–70.
 17. Lourenço AF, Morcuende JA. Correction of neglected idiopathic club foot by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89-B(3):378–81.
 18. Bor N, Herzenberg JE, Frick SL. Ponseti management of clubfoot in older infants. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;(444):224–8.
 19. Simons GW. A standardized method for the radiographie evaluation of club- feet. *Clin Orthop Relat Res*. 1978;135:107-18,1978.
 10. Radler C, Manner HM, Suda R, Burghardt R, Herzenberg JE, Ganger R, et al. Radiographic evaluation of idiopathic clubfeet undergoing Ponseti treatment. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2007;89(6):1177–83.
 21. Roye BD, Vitale MG, Gelijns AC, Roye DP. Patient-based outcomes after clubfoot surgery. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(1):42–9.
 22. Ramanathan AK, Herd F, Macnicol M, Abboud RJ. A new scoring system for the evaluation of clubfoot: The IMAR-Clubfoot scale. *Foot*. 2009;19(3):156–60.
 23. Perveen R, Evans AM, Ford-Powell V, Dietz FR, Barker S, Wade PW, et al. The Bangladesh clubfoot project: Audit of 2-year outcomes of Ponseti treatment in

- 400 children. J Pediatr Orthop. 2014;34(7):720–5.
24. Švehlík M, Floh U, Steinwender G, Sperl M, Novak M, Kraus T. Ponseti method is superior to surgical treatment in clubfoot – Long-term, randomized, prospective trial. Gait Posture. 2017;58:346–51.
25. Dimeglio A. , H Bensahel, P Souchet, P Mazeau, F Bonnet. Classification of Clubfoot (1995). op B , 4 (2), 129-36.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Aspecto clínico típico do PTCi, em vistas anterior (A) e plantar (B) da deformidade. (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP.)

APÊNDICE 2 – Aspecto clínico de um paciente com 3 anos de 8 meses de idade após tratamento pelo método de Ponseti. Vista anterior (A), vista posterior (B). (Fonte: Arquivo da Disciplina de Ortopedia Pediátrica e Afecções do Pé, HC-FMRP-USP.)