



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 01, pp. 53547-53551, January, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.23802.01.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

A EVIDÊNCIA DA AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA E TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO NA REABILITAÇÃO DE JOELHOS ACOMETIDOS POR OSGOOD SCHLATTER E OSTEOCONDRITE DISSECANTE EM CRIANÇA: UM RELATO DE CASO

¹Geruza Fabrícia Pinto Naves, ²Ulbiramar Correia da Silva Filho and ³Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora

¹Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação Física pela Faculdade de Educação Física e Dança – FEFD/UFG – Goiânia /GO; ²Membro Titular da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia – SBOT, COE – Centro de Ortopedia Especializada, Goiânia / GO; ³Professora Associada I, Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás, FEFD/UFG - Campus Goiânia / GO

ARTICLE INFO

Article History:

Received 21st October, 2021

Received in revised form

08th November, 2021

Accepted 11th December, 2021

Published online 30th January, 2022

Key Words:

OSGOOD SCHLATTER, Osteocondrite Dissecante, Joelho, Baropodometria, Cinemática Tridimensional, Fisioterapia.

*Corresponding author:

Geruza Fabrícia Pinto Naves

ABSTRACT

Introdução: OSGOOD SCHLATTER e Osteocondrite Dissecante são patologias que geram alterações funcionais e anatômicas podendo gerar fragilidades morfológicas do sistema musculoesquelético. Sendo assim o trabalho interdisciplinar da biomecânica e interevolução da fisioterapia são fundamentais para analisar os mecanismos de lesão no decurso do surto de crescimento maturacional, ao passo de avaliar e tratar as manifestações osteomusculares e limitações funcionais destas patologias. **Objetivo:** descrever a importância da fisioterapia precoce no tratamento da OCD e OSD para a melhora dos aspectos biomecânicos e funcionais do membro inferior e controle do avanço destas patologias. **Metodologia:** criança de 9 anos, gênero feminino, história de dor e derrame articular há 6 meses em joelho E inicialmente, e com duas semanas após, início em joelho direito, durante atividades da vida diária e prática de atividade física. Após exames clínicos ela foi diagnosticada com osteocondrite dissecante de côndilo femoral medial de joelho esquerdo e Osgood Schlatter de joelho direito. Foi submetida a uma avaliação cinemática tridimensional e baropodometria, posteriormente a um programa de fisioterapia intensiva de 4 semanas com duas sessões semanais. **Conclusão:** caso relatado traz à luz a discussão da importância da interação entre a avaliação biomecânica e o tratamento fisioterapêutico no tratamento precoce da Osgood Schlatter e Osteocondrite Dissecante em crianças, quando o este tratamento é desenvolvido adquadamente e de forma precoce é capaz de obter resultados satisfatórios e duradouros no que diz respeito ao alívio sintomático e melhora da qualidade de vida.

Copyright © 2022, Geruza Fabrícia Pinto Naves et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Geruza Fabrícia Pinto Naves, Ulbiramar Correia da Silva Filho and Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora. "A evidência da avaliação biomecânica e tratamentofisioterapêutico na reabilitação de joelhos acometidos por Osgood Schlatter e osteocondrite dissecante em criança: Um relato de Caso", *International Journal of Development Research*, 12, (01), 53547-53551.

INTRODUÇÃO

A adolescência é marcada pelo desenvolvimento da maturação biológica, com estruturas musculoesqueléticas vulneráveis a lesões pela incapacidade de absorver as forças aplicadas durante o exercício. Uma articulação comum de apresentar lesões osteoarticulares na infância e adolescência é o joelho. A doença de Osgood-Schlatter e Osteocondrite Dissecante de joelho são patologias comuns em adolescentes, porém raras na infância, fato que nos motivou a relatar este caso, considerando os principais indicadores envolvidos na avaliação tridimensional do movimento com análise cinemática e baropodometria e consequentemente seu tratamento fisioterapêutico,

de forma conservadora, como incentivador às medidas de prevenção e tratamento destas patologias em crianças. A doença de Osgood Schlatter (OSD) é uma patologia comum de osteocondrose durante o crescimento adolescente (LOHRER, NAUCK, SCHOLL, ZWERVER, & MALLIAROPOULOS, 2012). Na maioria dos casos, o OSD é um diagnóstico clínico com alterações localmente dolorosas ao redor da apófise da tuberosidade tibial. Isso resulta em dor no joelho, muitas vezes forte o suficiente para causar claudicação, às vezes acompanhada de inchaço ou deformidade, e frequentemente resultando em sintomas de longo prazo com comprometimento funcional. Os pacientes sentem dor ao descer escadas, após longos períodos sentados com o joelho imóvel, ajoelhados e durante atividades esportivas (GHOLVE, SCHER, KHAKHARIA,

WIDMANN, & GREEN, 2007). A síndrome de OSGOOD SCHLATTER pode desencadear uma série de alterações morfológicas e biomecânicas na articulação do joelho, oriunda de microalvulsões ósseas com ossificação secundária na tuberosidade anterior da tibia, ocasionando um processo inflamatório na inserção do tendão patelar, que gera dor, edema, e perda parcial da função. Embora seja uma doença de melhora progressiva com decorrer da idade, é evidenciado que os sintomas podem permanecer na fase adulta em até 10% dos pacientes com esse diagnóstico, culminando em lacunas e incapacidades motoras. Há uma notável falta de informações sobre lesões relacionadas ao crescimento em jovens atletas e sua prevenção e reabilitação (FAUDE, RÖSSLER, & JUNGE, 2013). O OSD é frequentemente considerado uma condição autolimitada, mas essa perspectiva deve ser questionada. Embora exista uma ampla gama de filosofias de tratamento para OSD, ele é predominantemente tratado de forma conservadora. Para os fins desta revisão, o tratamento conservador será definido como fisioterapia. A Osteocondrite dissecante (OCD) é uma condição adquirida de etiologia desconhecida, caracterizada pela necrose focal do osso subcondral de articulações (Rowe LJ, Yochum TR, 1996). A importância do diagnóstico precoce desta entidade deve-se ao potencial de cura espontânea num momento inicial. Ocorre geralmente em adolescentes e adultos jovens do sexo masculino, sendo o joelho o local mais acometido, seguido pelo tálus. O termo mais adequado para esta alteração é osteocondrose dissecante, pois se sabe que não há processo inflamatório local. Existem duas teorias quanto à etiopatogenia, são elas: a teoria traumática/mecânica, relacionada com o aumento da atividade e microtraumas repetitivos, e a predisposição familiar/hereditária (Bohndorf K, 1998). Entretanto, a correlação anátomopatológica e o curso *in vivo* da OCD ainda são baseados em observações cirúrgicas e histológicas, e em estudos experimentais (Bohndorf K, 1998). Inicialmente há demarcação do osso subcondral com necrose, sem comprometimento macroscópico da cartilagem sobrejacente. Posteriormente, adjacente ao osso necrótico, forma-se uma zona de transição, que é preenchida por tecido de granulação, composta por tecido fibrocartilaginoso e capilares vasculares. Nesta etapa, a lesão pode ter cura espontânea, ou evoluir com separação do fragmento ósseo com ou sem alteração cartilaginosa. Por fim, há extrusão do fragmento, com formação de corpo livre intra-articular e cratera na superfície óssea (BOHNDORF K, 1998; HUGHES JA, COOK JV, CHURCHILL MA, 2003). Há autores que separam a OCD em duas entidades, a OCD juvenil e a OCD do adulto, diferenciadas pelo início dos sintomas com relação ao fechamento da placa epifisária. O motivo dessa distinção deve-se ao melhor prognóstico das lesões na forma juvenil (GRACITELLI GC ET AL, 2016). Como também, a longo prazo, a OCD do adulto predispõe a alterações degenerativas secundárias, com antecipação dos sintomas em cerca de 10 anos quando comparado a indivíduos saudáveis (BOHNDORF K, 1998). Portanto este relato de caso tem como objetivo descrever a importância da fisioterapia precoce no tratamento da OCD e OSD para a melhora dos aspectos biomecânicos e funcionais do membro inferior e controle do avanço destas patologias. Diante disso, com intuito de sanar os sintomas característicos destas patologias e prevenir recidivas, a fisioterapia participa da intervenção direta, a partir de condutas direcionadas para um tratamento conservador eficaz em busca de um prognóstico favorável, além de promover medidas de prevenção de lesões na infância e na adolescência, a partir de estímulos para um maior preparo físico e realização adequadas das atividades exercidas pelos jovens atletas, proporcionando maior qualidade de vida a este público.

RELATO DE CASO

O relato de caso será subdividido pela caracterização da criança e tratamento médico, avaliação biomecânica (cinemática tridimensional e a baropodometria) e tratamento fisioterapêutico.

Descrição do Caso Clínico: Paciente de 9 anos, gênero feminino, história de dor e derrame articular há 6 meses em joelho Esquerdo (E) inicialmente, e com duas semanas após, início em joelho Direito (D), durante atividades da vida diária e prática de atividade física.

Praticante de ginástica artística, 2 vezes por semana, há 3 anos, natação duas vezes por semana e treino funcional duas vezes por semana. Início da dor insidiosa, sem histórico de trauma, com piora à noite. Dificuldade de movimentação e de amplitude de movimento de joelhos bilateralmente. Diagnóstico clínico de osteocondrite dissecante de côndilo femoral medial de joelho esquerdo e OsgoodSchlatter de joelho direito, ambos confirmados pelo exame de imagem (escanometria). Ao exame físico, discreto derrame articular de joelho esquerdo e dor intensa à palpação em tuberosidade anterior da tibia à esquerda. Hipotrofia de membros inferiores bilateralmente e compartimento medial de joelho à direita, quadris rodados internamente bilateralmente, joelhos adutos, pés pronados bilateralmente, déficit de tônus e trofismo de centro de força, dificuldade na marcha, que se torna claudicante bilateralmente e de agachamentos acima de 60 graus de flexão de joelhos. A figura 1 apresenta a escanometria do joelho D e Joelho E. A partir da análise da imagem abaixo e o laudo médico o joelho E apresentou lesão osteocondral localizada no côndilo femoral medial medindo 0,8 cm, sem sinais de instabilidade, associado à edema ósseo. No mesmo exame o Joelho D demonstrou o fragmento de fratura da tuberosidade anterior da tibia.



Fonte: Exame de Imagem fornecido pela equipe médica, 2021

Figura 1. Escanometria do Joelho Direito e Joelho Esquerdo da criança de 9 anos

Avaliação Biomecânica: Análise cinemática tridimensional é um método propedêutico em que são analisados esta amplitude de movimento de forma sistemática, por meio de mensuração dos comportamento articular e variáveis espaço-temporais. Nesta análise são analisados o comportamento angular das articulações dos membros inferiores nos plano tridimensional: frontal, sagital e transvers, através da utilização de sistema de captura de movimento e plataformas de pressão plantar que geram dados numéricos e gráficos para análise (DAVID A. WINTER, SUSAN E. SEINKO, 1988). Já a baropodometria é uma ferramenta biomecânica bastante confiável na compreensão das distribuição das pressões plantares durante atividades dinâmicas e estáticas. A avaliação biomecânica foi desenvolvida no Centro de Excelência do Movimento do Instituto Naves Queiroz, o tratamento médico no Centro Ortopédico Especializado (COE) e o tratamento fisioterapêutico realizado no



Colocação dos Sensores Inerciais (Noraxon, USA)

Reconstrução 3D no Software Research Pro (Noraxon, USA)

Fonte: autores, 2021

Figura 1. Colocação dos sensores inerciais (Noraxon, USA) e representação da reconstrução 3D do membro inferior

Tabela 1. Amplitude de movimento das articulações do membro inferior durante o Salto sobre o bloco

MOVIMENTO TRIDIMENSIONAL	SALTO VERTICAL		DROP JUMP		AGACHAMENTO		
	PRÉ FISIOTERAPIA	PÓS FISIOTERAPIA	PRÉ FISIOTERAPIA	PÓS FISIOTERAPIA	PRÉ FISIOTERAPIA	PÓS FISIOTERAPIA	
Quadril	Flexão Esquerdo	0.70	8.83	6.20	9.13	20.40	25.37
	Flexão Direito	4.30	4.79	3.61	5.40	12.46	22.63
	Abdução Esquerdo	9.20	1.82	1.35	2.02	12.77	10.54
	Abdução Direito	1.00	1.38	5.25	7.87	13.59	9.79
	Rotação Externa Esquerdo	3.86	2.72	0.98	0.49	5.51	1.73
	Rotação Externa Direito	0.15	1.42	1.33	2.66	6.40	3.99
Joelho	Flexão Esquerdo	26.66	27.19	8.05	12.07	21.02	18.07
	Flexão Direito	14.00	25.49	15.47	11.60	35.99	17.14
	Extensão Esquerdo	6.67	7.32	3.98	2.78	1.02	8.07
	Extensão Direito	3.89	5.78	4.67	1.59	5.99	7.14
Tornozelo	Eversão Esquerdo	1.83	1.80	5.03	3.35	3.00	5.59
	Eversão Direito	0.98	1.83	1.93	2.89	4.64	3.94
	Inversão Esquerdo	3.70	5.67	3.93	5.95	9.32	8.93
	Inversão Direito	2.29	5.27	2.59	4.88	4.52	7.24

Os valores são apresentados em valores médios das três tentativas. O termo direito e esquerdo é utilizado por ser uma avaliação bilateral. A unidade de medida utilizada é graus.

Tabela 2. Variáveis Baropodométricas durante o controle postural bipodal

Variáveis	CONTROLE POSTURAL OLHO ABERTO		CONTROLE POSTURAL OLHO FECHADO		
	Pré Fisioterapia	Pós Fisioterapia	Pré Fisioterapia	Pós Fisioterapia	
Pé Direito	Índice de Arco Plantar (IAP)	0.24	0.22	0.24	0.22
	% Pressão Plantar no Retopé	59.58	54.53	59.58	54.53
	% Pressão Plantar no Antepé	40.42	45.38	40.42	45.38
	Superfície de Contato do Pé (%)	45.47	47.65	45.47	47.65
	Deslocamento COP AP (mm)	15.00	20.00	15.00	20.00
	Deslocamento do COP ML (mm)	5.00	2.50	5.00	2.50
Pé Esquerdo	Índice de Arco Plantar (IAP)	0.24	0.22	0.24	0.22
	% Pressão Plantar no Retopé	59.58	54.53	59.58	54.53
	% Pressão Plantar no Antepé	40.42	45.38	40.42	45.38
	Superfície de Contato do Pé (%)	54.53	52.35	54.53	52.35
	Deslocamento COP AP (mm)	1.00	2.50	1.00	2.50
	Deslocamento COP ML (mm)	10.00	25.00	10.00	25.00

Os dados são apresentados em valores médios.

Instituto Naves Queiroz, todos os serviços com sede em Goiânia-Go. A primeira avaliação biomecânica foi realizada em agosto de 2021, antes da intervenção da fisioterapia e a segunda avaliação biomecânica ao final do período da intervenção da fisioterapia, em novembro de 2021. Para a avaliação cinemática tridimensional foi utilizado o sistema Research Pro IMU com 7 sensores inerciais (Noraxon, USA), fixados bilateralmente nos segmentos corporais de membros inferiores e pelve. Foram avaliadas as seguintes atividades: salto vertical, drop jump e agachamento. Para cada atividade, foram realizadas três tentativas válidas, analisadas através de rotinas matemáticas desenvolvidas no matlab. A amplitude de movimento é calculada a partir do deslocamento angular das articulações do quadril, joelho e tornozelo, pois representa a mudança de posição angular destas articulações ao longo do movimento analisado, sendo a unidade de medida utilizada graus ($^{\circ}$) (KNUDSON, 2007).

Na Tabela 1, são apresentados os valores obtidos das articulações do quadril, joelho e tornozelo, durante a execução do salto vertical, drop jump e agachamento, pré e pós fisioterapia. Abaixo é descrito como foi executada cada atividade realizada durante a avaliação cinemática:

Salto Vertical: a criança foi posicionada descalça no solo, com a base de apoio dos pés na largura dos quadris, com os braços cruzados sobre o peito e a cabeça voltada para frente, ao comando sonoro ela realizava o salto mais alto e rápido que conseguia para cima.

Drop Jump: a criança foi posicionada em bloco de madeira de 30cm, ao comando sonoro ela posicionou com as mãos na cintura e caiu em direção ao solo e imediatamente após a queda ela saltou o mais rápido e alto que conseguia.

Agachamento: a criança foi posicionada em apoio bipodal respeitando a base de apoio dos pés de forma confortável, ao comando sonoro ela realizou a flexão dos joelhos e quadris até o segmento coxa ficar paralelo ao chão e retornou à posição inicial.

Para a avaliação do comportamento das pressões plantares da região do pé foi utilizada uma plataforma de pressão plantar 50x50cm Baroscan, Podotech com 4.096 sensores capacitivos com uma frequência de amostragem de 50hz. A criança foi instruída a se posicionar em postura ortostática, descalça, em posição semi-estática de frente para uma parede branca, com os olhos fixados a um ponto luminoso fixo por um período de 60s com olho aberto e posteriormente com olho fechado. Esta atividade foi realizada três tentativas válidas. As variáveis analisadas foram, Índice de Arco Plantar (IAP), % de Pressão Plantar na região do retropé, % de Pressão Plantar na região do antepé, Superfície de contato do pé (%), deslocamento do centro de pressão na direção anteroposterior (COPAP) em milímetros (mm) e deslocamento do centro de pressão na direção mediolateral (COPML) em milímetros (mm). Para o cálculo do deslocamento do COP nas direções AP e ML foram de acordo com o estudo de Nora et al, 2019. A tabela 2 apresentam os dados obtidos das variáveis da baropodometria durante a execução do controle postural bipodal olho aberto e olho fechado. Esta avaliação aconteceu também pré intervenção da fisioterapia e pós intervenção da fisioterapia.

Tratamento Fisioterapêutico: O programa de tratamento fisioterapêutico proposto foi realizado 2x na semana por 4 semanas, totalizando 08 atendimentos, mais um dia de avaliação e reavaliação, fechando um ciclo de 10 encontros. O tratamento fisioterapêutico na primeira semana foi baseado no trabalho de mobilidade de tornozelo e pelve e estabilidade articular de centro de força. Na segunda semana priorizamos o trabalho de estabilidade de tornozelo e quadril, estabilidade de centro de força e início de fortalecimento de membros inferiores, especialmente canto póstero-lateral de quadril bilateralmente, quadríceps em cadeia cinética fechada, e ísquio-tibiais. Também iniciamos o trabalho proprioceptivo, com foco no treino de equilíbrio e controle motor. Na terceira semana, o trabalho de fortalecimento foi incrementado, bem como a propriocepção, e iniciamos o trabalho de pliométrie. Na quarta e última semana, intensificamos o treino muscular e pliométrico e introduzimos o treino de corrida livre. Ao final foram feitas orientações quanto ao retorno ao esporte de maneira gradual e especificidade do gesto esportivo e modalidade esportiva.

DISCUSSÃO

O caso apresentado relata duas patologias importantes no joelho da infância e adolescência – Osgood Schlatter e Osteocondrite Dissecante. A raridade do caso se dá por ser uma criança de 9 anos, sexo feminino, e possuir as condições patológicas em joelho bilateralmente. Dentro da literatura há poucos relatos de acometimento destas patologias em criança, sendo mais comum em adolescentes, além do fato de incidir também mais em homens. No caso da paciente relatada, temos o joelho direito acometido por Osgood Schlatter e o joelho esquerdo acometido por Osteocondrite Dissecante. A OSD como uma condição relacionada ao crescimento maturacional é um problema relevante em jovens atletas. Suzue et al, 2014 investigaram a prevalência de osteocondrose em 494 crianças e adolescentes jogadores de futebol - 198 jogadores (40%) tiveram resultados positivos no joelho; treze deles (6,5%) um diagnóstico de OSD. No estudo de Gholive et al, 2017, relatou que 30% pacientes com OSD tinham envolvimento bilateral. Embora o OSD seja mais comum em meninos, com mais meninas se envolvendo em esportes, a diferença de gênero está diminuindo (DOMINGUES, 2013). OSD ocorre mais frequentemente entre as idades de 8 e 13 anos em meninas, e entre 10 e 15 anos em meninos (DE LUCENA, DOS SANTOS GOMES, & OLIVEIRA GUERRA, 2011). Um estudo brasileiro mostrou uma prevalência de OSD de 9,8% (11,0% em meninos e 8,3% em meninas) em uma amostra de 956 estudantes

adolescentes (DE LUCENA ET AL., 2011). Hall et al. analisou dados de 357 atletas multiesportivos e 189 atletas femininos de esporte único e descobriu que atletas de esporte único têm um risco quatro vezes maior de desenvolver tendinopatia patelar e OSD do que atletas multiesportivos (HALL, BARBER FOSS, HEWETT E MYER, 2015). Na análise cinemática apresentada na tabela 1, a articulação do quadril durante a atividade de salto vertical, houve uma melhora considerável em todos os movimentos, bem como no drop jump e agachamento. Já a articulação do joelho para todas as atividades analisadas ocorreu uma melhora na amplitude nos movimentos de flexão e extensão. Por fim a articulação do tornozelo apresentou melhora no desempenho funcional das amplitudes de movimento pré o pós-intervenção da fisioterapia. Durante a avaliação baropodométrica pré intervenção da fisioterapia a criança apresentou o IAP de 0.24 e após a intervenção apresentou o IAP de 0.22 em ambos os pés, classificando o pé dela como um pé normal onde apresenta o arco plantar normal. A classificação em função da planta do pé está diretamente relacionada com uma classificação que é feita tendo em conta o alinhamento dos pés, em particular do retropé. Se o arco plantar é normal, não há fator de risco para possíveis ocorrências de lesão do membro inferior, e dores que limitem a atividade de vida diária. (FILONI, 2009). O movimento do Centro de Pressão (COP) de uma criança em postura ortostática semiestática é obtido por meio da estabilometria, que exibe o deslocamento do COP ao longo do tempo nas direções AP e ML. O Deslocamento do COP na direção AP no pé esquerdo apresenta maiores valores quando comparado com o pé direito. Na direção ML o deslocamento do COP apresenta os mesmos valores tanto no pé direito, quanto no pé esquerdo. Esta diferença entre o pé direito e pé esquerdo pode estar relacionados a instabilidade do base de apoio em atividades estáticas (controle postural bipodal olho aberto e olho fechado). E esta diferença entre o pé esquerdo e o direito foi minimizado após o programa de fisioterapia.

CONCLUSÃO

A paciente deste relato apresentou melhora dos escores, integralmente. Relacionamos esse achado ao tratamento fisioterapêutico realizado e descontinuidade das atividades esportivas por orientação médica até a total recuperação das lesões. Este relato de caso clínico demonstrou resultados clínico, fisioterapêutico e radiológico satisfatórios, em exame de imagem feita pós-intervenção, onde se demonstrou o total fechamento da tuberosidade anterior da tibia de joelho direito e regressão do fragmento ósseo de côndilo femoral medial de joelho esquerdo. Portanto este caso relatado traz à luz a discussão da importância da interação entre a avaliação biomecânica e o tratamento fisioterapêutico no tratamento precoce da Osgood Schlatter e Osteocondrite Dissecante em crianças, quando o tratamento fisioterapêutico é desenvolvido adquadamente e de forma precoce é capaz de obter resultados satisfatórios e duradouros no que diz respeito ao alívio sintomático e melhora da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- ANDERS S, VOLZ M, FRICK H, GELLISSEN JA. Randomized, controlled trial comparing autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC®) to microfracture: analysis of 1- and 2-year follow-up data of 2 centers. *Open Orthop J.* 2013;7:133–43.
- BOHNDORF K: Osteochondritis (osteochondrosis) dissecans: A review and new MRI classification. *Eur Radiol* 8: 103-12, 1998.
- D'AMBROSI R, MACCARIO C, URSINO C, SERRA N, USUELLI FG. Combining microfractures, autologous bone graft, and autologous matrix-Induced chondrogenesis for the treatment of juvenile osteochondral talar lesions. *Foot Ankle Int.* 2017, 1071100716687367.
- DA SILVA AZEVEDO NORA F.G. ET AL. (2019) Gait Initiation Process: Comparing Force and Pressure Platforms Data. In: Costa-Felix R., Machado J., Alvarenga A. (eds) XXVI Brazilian Congress on Biomedical Engineering. IFMBE Proceedings, vol 70/1. Springer, Singapore.

- DE GIROLAMO L, QUAGLIA A, BAIT C, CERVELLIN M, PROSPERO E, VOLPI P. Modified autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC) for the treatment of a large osteochondral defect in a varus knee: a case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(11):2287–90.
- FILONI, E. Índice do arco plantar, linha de feiss, classificação de viladot e índice na Staheli, para avaliação do Arco Longitudinal e medial do pé em adolescents praticantes de futebol feminino. Dissertação de Mestrado Universidade Estadual de Campinas, 2019.
- GRACITELLI GC, MERIC G, BRIGGS DT, PULIDO PA, MCCAULEY JC, BELLOTI JC, ET AL. FRESH osteochondral allografts in the knee: comparison of primary transplantation versus transplantation after failure of previous subchondral marrow stimulation. *Am J Sports Med.* 2015;43(4):885–91.
- GRACITELLI GC, MORAES VY, FRANCOZI CES, LUZO MV, BELLOTI JC. Surgical interventions (microfracture, drilling, mosaicplasty, and allograft transplantation) for treating isolated cartilage defects of the knee in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;9:CD010675.
- HUGHES JA, COOK JV, CHURCHILL MA: Juvenil osteochondritis dissecans: a 5-year review of the natural history using clinical and MRI evaluation. *Pediatr Radiol* 33: 410-17, 2003.
- KNUDSON, D. Fundamentals of biomechanics. 2th ed. New York: Springer, 2007.
- KRAMER DE YEN YM, SIMONI MK, MILLER PE, MICHELI LJ, KOCHER MS, ET AL. Surgical management of osteochondritis dissecans lesions of the patella and trochlea in the pediatric and adolescent population. *Am J Sports Med.* 2015;43(3):654–62.
- LEE YH, SUZER F, THERMANN H. Autologous matrix-induced chondrogenesis in the knee: a review. *Cartilage.* 2014;5(3):145–53.
- ROWE LJ, YOCHUM TR: Hematologic and vascular disorders. In: *Essentials of Skeletal Radiology.* Yochum TR, Rowe LJ: 2.a ed, Baltimore, Williams & Wilkins, 1295-301, 1996.
- SADR KN, PULIDO PA, MCCAULEY JC, BUGBEE WD. Osteochondral allograft transplantation in patients with osteochondritis dissecans of the knee. *Am J Sports Med.* 2016;44(11):2870–5.
- STOLLER DW, CANNON JR WD, ANDERSON LJ: O joelho. In: *Ressonância Magnética em Ortopedia & Medicina Desportiva.* Stoller DW, 2.a ed, Philadelphia, Lippincott-Raven, 393-6, 2000.
- TÍRICO LE, DEMANGE MK, SANTOS LA, DE REZENDE MU, HELITO CP, GOBBI R, . Development of a fresh osteochondral allograft program outside North America. *Cartilage.* 2016;7(3):222–8.
- VOLZ M, SCHAUMBURGER J, FRICK H, GRIFKA J, ANDERS S. A Randomized controlled trial demonstrating sustained benefit of autologous matrix-induced chondrogenesis over microfracture at five years. *Int Orthop.* 2017;41(4):797–804.
- YU JS, GREENWAY G, RESNICK D. Osteochondral defect of the glenoid fossa: cross-sectional imaging features. *Radiology* 206: 35-40, 1998.
