

ANÁLISE DA DESCARGA DE PESO E EQUILÍBRIO EM INDIVÍDUOS AMPUTADOS NA FASE DE PROTETIZAÇÃO

Aline Liberato Dias 

UNINGÁ- Centro Universitário Ingá,
Maringá-PR

Amanda Pereira Moura 

UNINGÁ- Centro Universitário Ingá,
Maringá-PR

Debora Dei Tos 

UNINGÁ- Centro Universitário Ingá,
Maringá-PR

Lilian Catarim Fabiano 

UNINGÁ- Centro Universitário Ingá,
Maringá-PR

Resumo

Os indivíduos que sofrem amputação podem apresentar diversas dificuldades e limitações em sua funcionalidade por conta de alterações como o déficit de equilíbrio corporal e a biomecânica da descarga de peso entre o membro não amputado e o membro protetizado. O objetivo deste estudo foi avaliar a descarga de peso em relação ao tempo de amputação nos indivíduos protetizados e a influência no equilíbrio corporal. Participaram 6 indivíduos, os quais foram avaliados por um questionário abordando as características da amputação, como também a descarga de peso bilateral com uso de duas balanças digitais e testes específicos com intuito de avaliar o equilíbrio como Romberg, Romberg sensibilizado e TUG. Nos resultados foram encontradas diversas disfunções nos amputados, como a presença de dor fantasma, maior descarga de peso no membro íntegro nos indivíduos com menor tempo de amputação tendo correlação negativa fraca ($r = -0,37$) e alterações no equilíbrio corporal. Contudo, de acordo com os resultados expostos, visto que o indivíduo amputado apresenta limitações, o tratamento da fisioterapia é de grande importância para a eficácia nas fases de protetização através de orientações, treinamento de força, propriocepção e equilíbrio.

Palavras-chave: Amputação traumática; membro fantasma; pessoas com deficiência; próteses e implantes.

ANALYSIS OF WEIGHT RELEASE AND BALANCE IN INDIVIDUALS AMPUTED IN THE PROTETIZATION PHASE

Abstract

Individuals who undergo amputation may present several difficulties and limitations in their functionality due to changes such as body balance deficit and the biomechanics of weight bearing between the non-amputated limb and the prosthetic limb. The objective of this study was to evaluate the weight bearing in relation to the time of amputation in individuals with prostheses and the influence on body balance. Six individuals participated, who were evaluated by a questionnaire addressing the characteristics of amputation, as well as bilateral weight bearing with the use of two digital scales and specific tests in order to assess balance such as Romberg, sensitized Romberg and TUG. In the results, several dysfunctions were found in amputees, such as the presence of phantom pain, greater weight bearing on the intact limb in individuals with shorter amputation time, with a weak negative correlation ($r = -0.37$) and changes in body balance. However, according to the results presented, since the amputee has limitations, the treatment of physiotherapy is of great importance for the effectiveness in the phases of prosthesis through orientations, strength training, proprioception and balance.

Keywords: Amputation, Traumatic, Disabled Person, Phantom Limb, Prostheses and Implants.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, pode-se notar que, em nível nacional cerca de 45 mil indivíduos apresentam alguma deficiência, sendo ela visual, intelectual, auditiva ou física. Dentre essa população, a deficiência física é considerada a segunda com maior incidência, perdendo em números apenas para a deficiência intelectual. Sua etiologia advém, na maioria das vezes, de doenças ou eventos traumáticos, podendo inclusive ocasionar a amputação de um membro (IBGE, 2010; ISAACS-ITUA, 2018; LOURENÇO et al. 2019). Nos membros superiores, a principal causa de amputação é resultante de traumas. Já as de membros inferiores são as patologias vasculares, que acometem indivíduos com idades mais avançadas, seguidas pela etiologia traumática, acometendo indivíduos mais jovens (FONTES, 2019).

Após a amputação de membro inferior, os indivíduos podem encontrar diversas dificuldades e complicações, pois sofrem uma grande alteração no sistema funcional músculo esquelético. Dentre elas pode-se citar a dificuldade de locomoção, transferências, trocas posturais, deformidade em flexão, irregularidade óssea, excesso de pele, cicatrização inadequada e pontos dolorosos, limitando-os em suas atividades, levando ao sedentarismo e conseqüentemente à obesidade. Esses fatores tendem a ocasionar uma baixa autoestima e alterações em sua qualidade de vida, como também a objeção para aceitação do coto, que altera sua imagem corporal, desenvolvendo medo no indivíduo amputado e reduzindo ainda mais suas funcionalidades (PASTRE et al. 2005; WESTERKAMP et al. 2019). Outra consequência da amputação é a dor fantasma, sendo definida como uma sensibilidade dolorosa e presença de dor, ocorrendo no membro que não existe mais, controlada pelo sistema límbico e tronco encefálico (SARMENTO; LUZ; OLIVEIRA, 2021).

De acordo com Leite et al. (2019), alguns estudos mostram que o indivíduo amputado pode apresentar alterações posturais, pois o membro amputado não apresenta a mesma funcionalidade comparado ao membro íntegro, trazendo alterações em sua postura, no plano anterior, lateral e sagital. Sendo assim, assimetrias posturais podem levar a um comprometimento no equilíbrio corporal do indivíduo e conseqüentemente alterações na marcha, resultando em limitações nas atividades independentes destes sujeitos.

Outra alteração presente nos sujeitos com amputação de membro inferior é o equilíbrio corporal, o qual geralmente encontra-se reduzido, tendo relação com as informações precárias do sistema somatossensorial fornecido ao sistema nervoso central. Sendo alterações, como, a diminuição da força, a coordenação dos músculos e a redução da amplitude de movimento do membro amputado. Tais fatores afetam de forma negativa a capacidade de manter o equilíbrio de forma positiva (BARNETT et al. 2013; MILLER et al. 2017).

Adicionalmente, as alterações anatômicas ocasionadas após a perda do membro inferior resultam em alterações biomecânicas, alternando carga/descarga de peso entre o membro não amputado e o protetizado. Como consequência, pode ser observada a alteração no padrão de movimento dos indivíduos, principalmente durante a caminhada, sucedendo a uma carga diminuída no membro protetizado e quando comparado ao membro contralateral. Esse é um fator preocupante, podendo desencadear dor ou até mesmo degeneração articular, conseqüente ao aumento da carga no membro não amputado (AMMA et al. 2021; SCHOELLER et al. 2013).

Com base nas informações expostas, o objetivo do presente estudo é avaliar o equilíbrio corporal em indivíduos amputados e protetizados e possíveis alterações na descarga de peso da prótese quando comparado ao membro contralateral, correlacionado ao tempo de protetização.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com pacientes atendidos pela Associação Norte Paranaense de Reabilitação (ANPR), localizada na cidade de Maringá-PR. É de caráter transversal com levantamento qualitativo e quantitativo de dados, coletados no período de maio a junho de 2022. Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Uningá, sob o parecer nº4.792.406.

Foram considerados como critério de inclusão indivíduos com amputação de membro inferior a nível transtibial ou transfemoral, unilateral, incluindo-se na fase de pós-protetização, tendo idade mínima de 18 anos e que tenham realizado atendimento fisioterapêutico na ANPR. Como critérios de exclusão, foram considerados indivíduos que apresentavam qualquer outra deficiência física além da amputação.

Foram convidados para participarem do estudo de forma voluntária, indivíduos amputados que frequentam ou frequentaram a ANPR. O estudo foi elucidado aos participantes, para esclarecer os procedimentos a serem realizados. Após, foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e do termo para autorização de imagem pessoal em foto.

Para a realização do presente estudo foi previamente elaborado pelos pesquisadores, um questionário que abordava a caracterização dos participantes. O mesmo continha dados como idade, sexo, tempo e nível da amputação, peso, altura, índice de massa corporal (IMC) adaptado para pessoa com amputação, dores apresentadas, presença de dor fantasma e caracterizações sobre a protetização, como a frequência de uso da prótese, dificuldade quanto à deambulação e equilíbrio durante o uso da prótese. O questionário foi apresentado aos participantes para que eles preenchessem o documento.

Adicionalmente, utilizou-se duas balanças digitais (123 Útil[®]) para verificação do IMC e da descarga de peso dos membros inferiores, sendo posicionadas de forma paralela. O paciente

permaneceu em posição ortostática com o membro protetizado apoiado em uma balança digital e o membro íntegro em outra balança digital, verificando a descarga de peso de cada hemitorço. O participante foi orientado para que não olhasse para as balanças, a fim de não ter interferência nos resultados. A análise dos dados foi conduzida por meio do Software SPSS 25.0, mediante abordagem de estatística descritiva e inferencial. Foi utilizada a frequência e o percentual como medidas descritivas para as variáveis categóricas e os resultados foram apresentados por meio de gráficos. A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste *Kolmogorov-Smirnov*. Foram realizados procedimentos de *bootstrapping* (1000 re-amostragens; 95% IC BCa) para se obter uma maior confiabilidade dos resultados, corrigir desvios de normalidade da distribuição da amostra e diferenças entre os tamanhos dos grupos e, também, para apresentar um intervalo de confiança de 95% para as diferenças entre as médias (HAUKOOSL; LEWIS, 2005). A correlação de *Pearson* foi usada para investigar a relação entre a descarga de peso do membro amputado, membro não-amputado e o tempo de amputação. Foi adotada a significância de $p < 0,05$.

Por conseguinte, para verificação do IMC, os participantes foram pesados e conferindo estatura, posteriormente foi realizado o cálculo de IMC para amputados. O mesmo consiste em verificar a porcentagem do membro perdido, realizando uma regra de três com o peso atual do indivíduo, totalizando o peso estimado. Em seguida, realizou-se a divisão do peso estimado com a altura do amputado ao quadrado, trazendo a conclusão do IMC (Figura 1) (MENDES, 2015).

Figura 1- Cálculo do IMC

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO ESTIMADO}}{(\text{ALTURA})^2}$$

Fonte: Autoras (2022)

Posteriormente, realizou-se o teste *Time Get Up And Go Test (TUG)* para avaliação do equilíbrio, com a utilização de uma fita adesiva para demarcação de um espaço, Trena (STANLEY® 5m) para medir a distância de 3m e uma cadeira de pés fixos. O indivíduo iniciou-se sentado, e após foi solicitado ao mesmo que levantasse sem apoiar na cadeira e assim, caminhasse por 3 metros e girasse 180° graus, retornando ao ponto de partida e sentando novamente. O tempo para realização do teste foi cronometrado no momento em que os pesquisadores deram o comando para o indivíduo levantar-se da cadeira e finalizado após o mesmo sentar na cadeira novamente. Os resultados são avaliados de acordo com o tempo utilizado para o percurso. Cronometragem de percurso menor que 10 segundos é considerado normais, não tendo alteração de equilíbrio. Tempo entre 10 a 19 segundos

é classificado com pouca alteração de equilíbrio e o tempo que excede 20 segundos classificado com alteração de equilíbrio com alto risco de sofrer queda (SICUPIRA, 2018).

Ademais, também foi realizado o teste de Romberg e Romberg sensibilizado para verificação do equilíbrio. Primeiramente o indivíduo posicionou-se em ostostatismo com olhos fechados permanecendo na posição por um minuto, em seguida posicionou-se em ortostatismo com o membro inferior não amputado à frente, permanecendo na posição por um minuto. Caso o sujeito não conseguisse permanecer na posição por um minuto foi identificada alteração no equilíbrio (PRIM et al., 2016). Por fim, toda a coleta de dados foi analisada conforme os resultados contidos em toda avaliação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 6 indivíduos, sendo 5 do sexo masculino e 1 do sexo feminino, com amputação de membro inferior de forma unilateral ou bilateral, todos protetizados. No decorrer da pesquisa, embora tenha havido acesso a uma grande quantidade de pacientes com amputação, houve uma limitação no estudo, pois a grande maioria não fazia uso da prótese por não se adaptarem a ela ou por não estarem na fase de protetização, sendo um dos critérios importantes a utilização da prótese para participação do presente estudo. Silva et al. (2020), relataram em sua pesquisa que alguns indivíduos amputados não fazem uso da prótese por conta do peso do dispositivo, como também, devido ao fato de os indivíduos amputados há mais tempo apresentarem a tendência a se acostumarem com o uso da prótese. Outro fator desfavorável ao uso da prótese é o aumento da temperatura na região do coto, edema e alterações na deambulação no momento de mobilidade e transferências (LUZ et al. 2019). Por conta desses fatores, muitos indivíduos amputados não usam a prótese, aumentando de certa forma o desuso do dispositivo.

As faixas etárias dos indivíduos participantes deste estudo foram de 18 a 50 anos, com predomínio de (50%) entre 40 a 50 anos, sendo a maioria residente na cidade de Maringá. Quanto ao sexo a prevalência foi maior para o sexo masculino (83,3%). A etiologia da amputação de 5 desses participantes (90%) foi de origem traumática por acidente e 1 (10%) por quadro infeccioso decorrente a um acidente no passado. De acordo com Gebreslassie et al. (2018), a faixa etária com mais prevalência em caso de amputações é de 16-30 e 46-60 anos, podendo ter alterações com base nas diferentes causas de amputação. Inclusive indivíduos mais jovens estão mais suscetíveis a fatores externos ocasionados pela grande prevalência de incidentes (VARMA et al. 2015). Carvalho et al. (2020) comprovaram que o sexo masculino é mais acometido pela amputação, quando comparado ao sexo feminino devido ao estilo de vida dos homens, os quais são mais expostos a atividades que

ocasionam lesões traumáticas facilmente, como também em decorrência de falta de cuidados com a saúde.

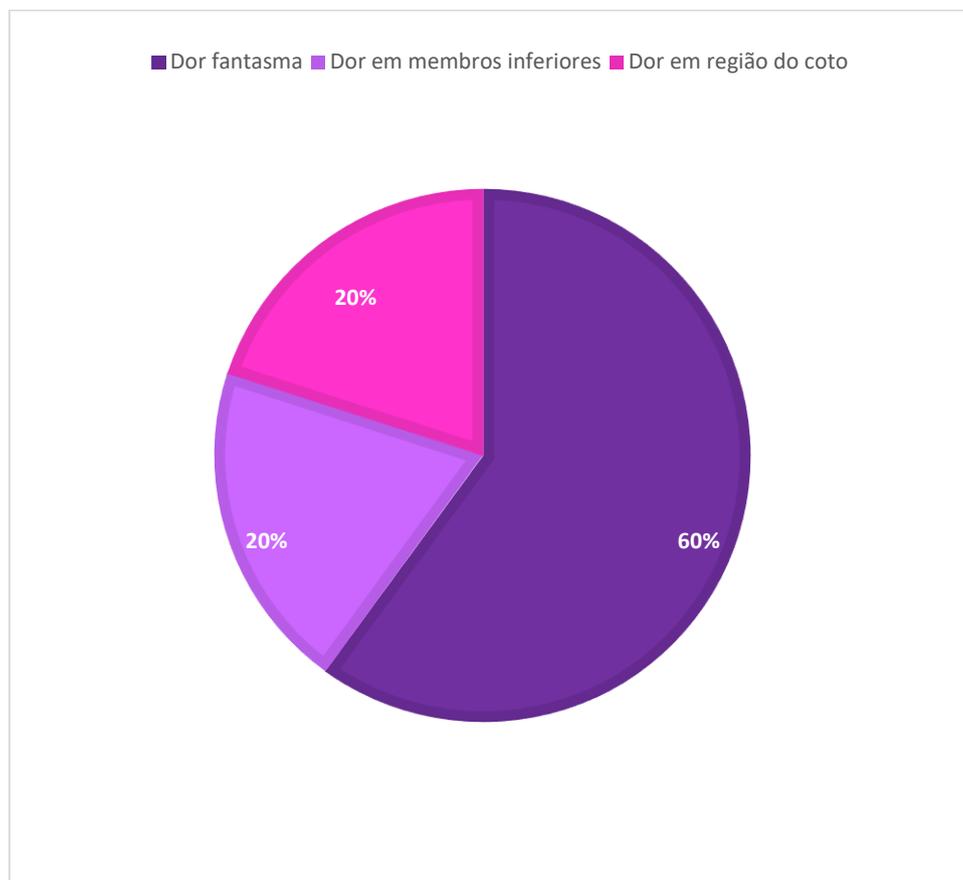
Segundo Portela (2017) existem várias causas que levam a uma amputação, sendo a mais frequente de etiologia traumática por acidentes decorrentes ao esmagamento, avulsões ou lesões diretas nos membros. Os acidentes com ocorrência no trânsito por motocicletas são de grande prevalência na população jovem. Salienta-se que no município de Maringá-PR há um grande número de acidentes de trânsito, sendo de alta prevalência para os homens jovens com motocicleta por conta do tráfego intenso de deslocamentos a trabalho e universitário no período diurno (LUZ et al. 2021; MELLO; MENDONÇA, 2021). Já outra causa da amputação, é decorrente da infecção óssea conhecida como osteomielite, a qual gera destruição de forma progressiva do osso cortical e cavidade medular, decorrente de fraturas expostas nas quais podem evoluir para necrose óssea, levando à amputação de membros acometidos (SANTOS et al. 2021).

Outro fator importante a ser relatado é a mensuração do Índice de Massa Corporal (IMC) em amputados. Segundo os valores de referência do IMC, três participantes apresentaram obesidade grau II, tendo resultados > 30 ; dois indivíduos apresentaram sobrepeso, tendo resultados > 26 e apenas um participante apresentou peso normal, com valor de 21,7. Gomes et al. (2005) abordaram em seu estudo sobre a importância do controle de peso em indivíduos amputados, pois se o mesmo estiver acima do peso pode ocasionar diversas alterações, como diminuição da massa muscular, perda de densidade óssea, aumento da fadiga em atividades diárias e risco elevado de lesões e infecções, alterando a utilização da prótese diariamente. Também vale ressaltar que o indivíduo amputado tem uma nova distribuição corporal pela falta do membro, sendo assim, esses indivíduos devem manter o peso ideal, ajudando-os no uso da prótese e em suas atividades de vida diária. Para que haja controle de peso desses pacientes, é necessário que os indivíduos mantenham uma alimentação adequada e realizem exercícios físicos. No entanto, algumas restrições são descritas por conta das limitações funcionais que os indivíduos apresentam, como dores, medicamentos ingeridos e até falta de orientação nutricional, como também alteração do aspecto psicossocial por não conseguirem realizar algumas atividades (LOURENÇO, 2017). Sendo assim, indivíduos com deficiência física que praticam exercícios físicos como o paratletismo são beneficiados quando comparados a indivíduos não praticantes, tendo melhora em seu estilo de vida, no índice de massa corporal (IMC), na pressão arterial sistólica, prevenção e controle da diabetes mellitus e diminuição no risco de doenças (DIAZ et al. 2019).

Outro aspecto muito importante após a amputação são os impactos físicos ocasionados, expostos no Gráfico 1. No presente estudo pode-se observar um alto índice de dor fantasma relatada pelos participantes, estando presente em três dos indivíduos (60%), e os demais relataram dor em membros inferiores e na região do coto. De acordo com Barbin et al. (2016), o membro amputado

desencadeia dores de diversas maneiras, podendo ser dores localizadas na região do coto ou projetadas, como a dor fantasma, podendo afetar (50%) dos pacientes, resultando em malefícios como o aumento nas restrições de atividades, levando ao comprometimento na interação social e profissional do indivíduo. Segundo Grzebiey et al. (2017), a qualidade de vida dos pacientes que apresentam dor fantasma é prejudicada, pois na deambulação percorrem distâncias menores do que os indivíduos que não apresentam esta característica. A dor e sensação fantasma são fatores que devem ser levados em consideração no momento da reabilitação. Nesse sentido, o fisioterapeuta é um profissional qualificado que dispõe de diferentes técnicas terapêuticas para beneficiar esse paciente, como a exemplo a terapia do espelho. Essa técnica tem se mostrado eficaz, promovendo a reintegração dos sistemas sensoriais e motores, ajudando na restauração da imagem corporal através da ilusão visual (ZAHEER et al. 2021).

Gráfico 1- Impactos físicos que afetam indivíduos amputados.



Fonte: Autoras (2022)

Ademais, vale ressaltar que o paciente amputado tende a apresentar assimetria na descarga de peso do membro íntegro quando comparado ao membro protetizado, sendo considerado outro impacto físico apresentado por essa população. Em nosso estudo esse dado foi bem evidenciado, onde 100% dos participantes apresentaram assimetria. A média da porcentagem de descarga de peso

foi de 83,75% no membro íntegro. Já no membro protetizado a média da porcentagem da descarga de peso foi de 33,33%. Tendo em vista a relação do desequilíbrio na descarga de peso com o tempo de protetização, observa-se que indivíduos que utilizam a prótese há dois anos apresentaram desequilíbrio de 24,66% do peso do corpo no membro íntegro e 33,20% no membro protetizado; já o indivíduo com dez anos de amputação apresentou desequilíbrio de 24,37% no membro intacto e 35,68% no membro amputado. Os indivíduos com menor tempo de amputação, estando eles amputados há aproximadamente um ano, apresentaram porcentagem de 50,97% de desequilíbrio da descarga de peso no membro íntegro e 31,12% do peso do corpo no membro amputado. Ao analisar a correlação entre a descarga de peso do membro amputado, membro não-amputado e o tempo de amputação (Tabela 1), observou-se a correlação negativa e fraca entre a descarga de peso do membro amputado e o tempo de amputação ($r = -0,37$). Quando o resultado é negativo há uma associação inversa no resultado, ou seja, quanto maior o tempo de amputação, menor será a descarga de peso no membro amputado. A correlação fraca e positiva entre a descarga de peso do membro não-amputado e o tempo de amputação ($r = 0,15$), demonstra que o valor de um resultado está associado ao outro. Sendo assim, quanto maior o tempo de amputação, maior é a tendência do indivíduo a descarregar o peso corporal no membro não amputado. No entanto, tais correlações não foram significativas ($p > 0,05$), podendo relacionar tal fato ao tamanho da amostra que foi pequena.

Tabela 1 - Correlação de Pearson entre a descarga de peso do membro amputado, membro não-amputado e o tempo de amputação

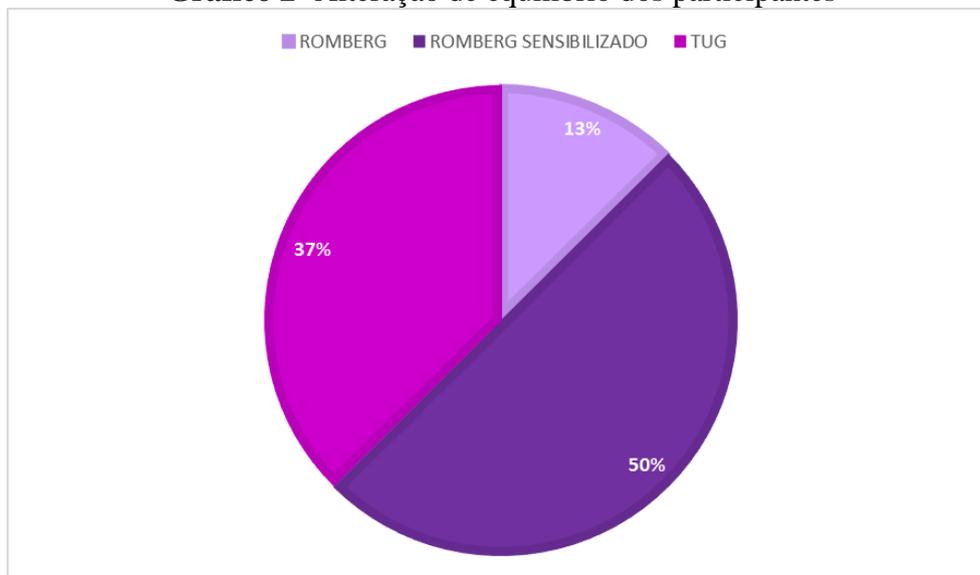
Variáveis	Tempo de amputação
Membro amputado	-0,37
Membro não-amputado	0,15
Tempo de amputação	-

*Correlação significativa ($p < 0,05$) – Correlação de Pearson.
Fonte: Autoras (2022)

Em relação aos resultados expostos do tempo de protetização em comparação à descarga de peso dos membros inferiores, nota-se que os sujeitos amputados há mais de dois anos não apresentam grandes assimetrias na descarga de peso entre o membro íntegro e o protetizado, mas aqueles com menos tempo de amputação apresentaram assimetrias maiores. Baraúna et al. (2006) explicam em seu estudo que quanto maior o tempo da amputação, menores são as porcentagens nos desequilíbrios da descarga de peso. Esses fatores podem estar relacionados a alterações sofridas por indivíduos amputados, como a exemplo, a perda da propriocepção da pele, do tecido subcutâneo, das

articulações, tendões e dos músculos. Como consequência, pode haver uma sobrecarga no membro íntegro, aumentando assim a descarga de peso nesse segmento corporal. Gailey et al. (2008) explicaram em seu trabalho que esse aumento da descarga de peso no membro intacto pode trazer complicações secundárias, podendo destacar, dentre outras alterações musculoesqueléticas, a osteoartrite e a osteoartrose, sendo de grande importância a reabilitação precoce a esses indivíduos.

Gráfico 2- Alteração de equilíbrio dos participantes



Fonte: Autoras (2022)

Outro impacto físico que os indivíduos amputados apresentaram neste estudo foi o déficit do equilíbrio corporal, exposto no gráfico 2, pois nos testes específicos, como o Romberg, Romberg sensibilizado e TUG alguns participantes apresentaram déficit de equilíbrio em pelo menos um dos testes realizados. Já outros sujeitos com mais alterações obtiveram resultados positivos em todos os testes, resultando a falta do equilíbrio. De acordo com Butowicz et al. (2021), após a perda do membro inferior, ocorrem prejuízos na integração e limitações mecânicas, afetando o controle de equilíbrio, desencadeando incapacidade na recuperação do centro de massa na base de sustentação. Da mesma forma, indivíduos amputados apresentam amplo déficit motor, estando entre eles, o baixo equilíbrio no qual pode desencadear uma marcha assimétrica e risco de quedas, afetando diretamente sua mobilidade e a capacidade em participar de atividades sociais (CHEE et al. 2022).

Visto que os indivíduos amputados apresentam um comprometimento de sua qualidade de vida por conta das alterações apresentadas, a fisioterapia tem um papel importante para trazer melhorias nas disfunções apresentadas por cada amputado. O tratamento fisioterapêutico pode ser incluído tanto na fase de pré-protetização e protetização quanto na fase de pós-protetização. Klarich e Brueckner (2014) abordaram em seu estudo sobre a importância da reabilitação pré-protética para educar o paciente no processo de tratamento até o uso da prótese, enfatizando o posicionamento

correto do membro, o treino de transferência e mobilidade, a mobilização da cicatriz, o modelamento do coto e o treino de força, para que o indivíduo consiga utilizar sua prótese da melhor forma possível.

Vale ressaltar também o quão importante é o tratamento fisioterapêutico na fase de protetização, sendo incluídos exercícios de fortalecimento dos membros, de amplitudes de movimento e de equilíbrio, como também o treino de marcha, auxiliando e orientando a execução da mesma. Essas abordagens trazem melhorias na deambulação de forma independente, como também nas suas atividades de vida diária, consequentemente na qualidade de vida do indivíduo amputado (ULGER et al. 2018). Na fase de pós-protetização é enfatizado o treino de equilíbrio e propriocepção para que as funções alcançadas sejam mantidas, como também melhora na independência com a prótese e no retorno de suas atividades e de lazer, promovendo seu deslocamento com conforto e segurança de maneira funcional (VIEIRA et al. 2017).

4. CONCLUSÃO

Os indivíduos amputados apresentam mudanças em aspectos físicos e sociais, que tende ao ganho de peso corporal e consequentemente uma alteração no seu IMC. Adicionalmente, outros fatores impactam esses indivíduos, podendo destacar a dor fantasma e dor em região do coto, déficits na descarga de peso do membro amputado e do membro não amputado. Esses fatores trazem prejuízo ao equilíbrio corporal, influenciando diretamente sua vida social. Sendo assim, a fisioterapia tem um papel essencial na reabilitação em todas as fases da protetização, possibilitando melhora nas suas disfunções e na qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

- AMMA, R. et al. Interlimb weight transfer strategy during walking after unilateral transfemoral amputation. **Scientific Reports**. v. 11, n. 4793, 2021. Disponível em: doi.org/10.1038/s41598-021-84357-9
- BARAÚNA, M. A. et al. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. **Braz. J. Phys. Ther.** v. 10, n. 1, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552006000100011>
- BARBIN, J. et al. The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: A systematic review. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**. Pages 6, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2016.04.001>
- BARNETT, T. C.; VANICEK, N.; POLMAN, J. C. R. Postural responses during volitional and perturbed dynamic balance tasks in new lower limb amputees: A longitudinal study. **Gait & Posture**. v. 37, n. 3, p. 319-325, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.07.023>

BUTOWICZ, M. C. et al. Lower limb joint-specific contributions to standing postural sway in persons with unilateral lower limb loss. **Gait & Posture**. v. 89, p. 109-114, 2021. Disponível em: doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.06.020

CARVALHO, S. J.; SENA, R. A.; NEYO, B. C. A. Epidemiologia das amputações traumáticas atendidas em hospital público de referência em traumatologia e ortopedia. **Braz. J. of Develop**. v. 6, n. 5, p. 25068-25078, 2020. Disponível em: [10.34117/bjdv6n5-092](https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-092)

CHEE, L. et al. Optimally-calibrated non-invasive feedback improves amputees' metabolic consumption, balance and walking confidence. **J. Neural Eng**. v. 19, p. 1-17, 2022. Disponível em: [/doi.org/10.1088/1741-2552/ac883b](https://doi.org/10.1088/1741-2552/ac883b)

DIAZ, R. et al. Impact of Adaptive Sports Participation on Quality of Life. **Sports Med Arthrosc Rev**. V. 27, n. 2, p. 73-82, 2019. Disponível em: [10.1097/JSA.0000000000000242](https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000242)

FONTES, F. S. H. C. **Senso de posição articular, força e distribuição de carga entre os membros inferiores em amputação transtibial- estudo transversal**. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicado ao Sistema Musculoesquelético) - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, 2019.

GAILEY, R. et al. Review of secondary physical conditions associated with lower-limb amputation and long-term prosthesis use. **Journal of Rehabilitation Research & Development**. v. 45, n.1, p. 15-30, 2008. Disponível em: [10.1682/JRRD.2006.11.0147](https://doi.org/10.1682/JRRD.2006.11.0147)

GEBRESLASSIE, B.; GEBRESELASSIE, K.; ESAYAS, R. Patterns and Causes of Amputation in Ayder Referral Hospital, Mekelle, Ethiopia: A Three-Year Experience. **Ethiop J Health Sci**. v. 28, n. 1, p. 31-36, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4314/ejhs.v28i1.5>

GOMES, S. I. A.; RIBEIRO, G. B.; SOARES, A. E. Caracterização nutricional de jogadores de elite de futebol de amputados. **Rev Bras Med Esporte**. v. 11, n. 1, p. 11-16, 2005.

GRZEBIEN, A. et al. Analysis of selected factors determining quality of life in patients after lower limb amputation- a review article. **Index Copernicus International**. V. 89, n.2, p.57-61, 2017.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. **Censo demográfico: principais resultados**. 2010. - Rio de Janeiro, 2015.

ISAACS-ITUA, A.; SEDKI, I. Management of lower limb amputations. **British Journal of Hospital Medicine**. v. 79, n. 4, p. 205-210, 2018.

KLARICH, J.; BRUECKNER, I. Amputee Rehabilitation and Preprosthetic Care. **Phys Med Rehabil Clin N Am**. V. 25, p. 75-91, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2013.09.005>

LEITE, V. et al. Avaliação postural de sujeitos com amputação de membro inferior. **Sci Med**. v. 29, n. 1, p. 1-9, 2019. Disponível em: [//doi.org/10.15448/1980-6108.2019.1.33103](https://doi.org/10.15448/1980-6108.2019.1.33103).

LOURENÇO, P. R. **Nível de atividade física, excesso de peso e qualidade de vida em amputados de membro inferior atendidos nas Unidades Básicas de Saúde de Aracaju-SE**. 2017. 59f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

LOURENÇO, T. C. et al. A. Qualidade de vida de protetizados de membro inferior. **Salusvita**. v. 38, n. 4, p. 881- 897, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1102956>

- LUZ, T. C. S. et al. Avaliação termográfica e adaptação à prótese de amputados de membros inferiores: um olhar qualitativo. **Acta Fisiatr.** v. 25, n. 3, p. 107-112, 2019. Disponível em: 10.11606/issn.2317-0190.v25i3a162668
- LUZ, T. C. S. et al. Amputation surgeries due to external causes performed in public hospitals in Santa Catarina, Brazil. **Acta Fisiatr.** v. 28, n. 4, p. 280-284, 2021. Disponível em: 0.11606/issn.2317-0190.v28i4a184746
- MARÃES, V. R. F. S. et al. Avaliação do quadril de amputados transfemorais durante contração isométrica em dinamômetro isocinético. **Rev Bras Med Esporte.** v. 20, n. 5, p. 336-339, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200501806>
- MEIER III, H. R.; MELTON, D. Ideal Functional Outcomes for Amputation Levels. **Phys Med Rehabil Clin N Am.** v. 25, p. 199-212, 2014. Disponível em: [dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2013.09.011](https://doi.org/10.1016/j.pmr.2013.09.011)
- MELO, W. A.; MENDONÇA, R. R. Caracterização e distribuição espacial dos acidentes de trânsito não fatais. **Cad Saúde Colet.** v. 29, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129010364>
- MENDES, V. C. F. **Caracterização da cinemática de paratletas no voleibol sentado.** 2015. 108f. Dissertação (Pós-Graduação associado em Educação Física) – UEM/UEL, Maringá-Pr, 2015.
- MILLER, A. C. et al. The effect of a supervised community-based exercise program on balance, balance confidence, and gait in individuals with lower limb amputation. **Prosthetics and Orthotics International.** p. 1-9, 2017. Disponível em: 10.1177/0309364616683818
- PASTRE, C. M. et al. Fisioterapia e amputação transtibial. **Arq Ciênc Saúde.** v. 12, n. 2, p. 120-124, 2005. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-431146>
- PORTELA, C. A. S. Amputación traumática de miembros inferiores. **Revista Cubana de Cirugía.** v. 58, n. 2, p. 1-8, 2019.
- PRIM, S. G. et al. Estudo comparativo prospectivo para a avaliação da reabilitação de usuários de próteses com amputações transtibiais. **Ciência & Saúde Coletiva.** v. 21, n. 10, p.3183-3192, 2016. Disponível em: DOI: 10.1590/1413-812320152110.15072016
- SARMENTO, T.; LUZ, S. C; OLIVEIRA, E. F. Physical therapy evaluation in the immediate post-operative period of patients with lower limbs amputation assisted at the hospital bedside. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional.** v. 29, p. 1- 13, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO2179>
- SANTOS, C. J. et al. Osteomielite: análise epidemiológica da doença no Brasil entre 2009 a 2019. **Medicina (Ribeirão Preto).** v. 54, n. 3, p. 1-7, 2021. Disponível em: [//www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/174862](http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/174862)
- SCHOLLER, D. S. et al. Características das pessoas amputadas atendidas em um centro de reabilitação. **Rev enferm UFPE on line.** v. 7, n. 2, p. 445-451, 2013. Disponível em: 10.5205/reuol.3073-24791-1-LE.0702201316
- SICUPIRA, M. S. P. J. **Proposta de elaboração de uma ficha eletrônica fisioterapêutica para avaliação de pacientes com amputação de membro inferior, disposta no centro de reabilitação do hospital das clínicas da cidade de Ribeirão Preto.** 2018. 20f. Monografia (Programa de Aprimoramento Profissional/CRH/SESSP e FUNDAP na área de Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.
- SILVA, C. R.; SOUSA, S. B.; MARÃES, S. F. R. V. Avaliação da qualidade e do nível de satisfação de atletas amputados transfemorais com suas próteses: um estudo preliminar. **R. bras. Ci. e Mov.** v. 28, n. 2, p. 117-122, 2020. Disponível em:

https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/10/1123157/avaliacao-da-qualidade-e-do-nivel-de-satisfacao-de-atletas-amp_Y77fQoH.pdf

SPICHLER, D. et al. Amputações maiores de membros inferiores por doença arterial periférica e diabetes milites no município do Rio de Janeiro. **Jornal Vascular Brasileiro**. v.3 n.2 p.111-122, 2004. Disponível em: <https://www.jvascbras.org/article/5e1f58020e88251b24d8495a/pdf/jvb-3-2-111.pdf>

ÜLGER, O.; ŞAHAN, Y. T; ÇELIK, E. S. A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation. **Physiotherapy Theory and Practice**. Pages 821-834, 2018. Disponível em: 10.1080/09593985.2018.1425938

VARMA, P.; STINEMAN, M. G.; DILINGHAM, T. R. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America Epidemiology of Limb Loss. **Author manuscript**. v. 25, n. 1, p. 1-8, 2015. Disponível em: 10.1016/j.pmr.2013.09.001.

VIEIRA, I. R. et al. Intervenções fisioterapêuticas utilizadas em pessoas amputadas de membros inferiores pré e pós-protetização: uma revisão sistemática. **Acta Fisiátr**. V. 24, n. 2, p. 98-104, 2017. Disponível em: DOI: 10.5935/0104-7795.20170019

WESTERKAMP, E. A.; STRIKE, S. C.; PATTERSON, M. Dietary intakes and prevalence of overweight/obesity in male non-dysvascular lower limb amputees. **Prosthetics and Orthotics International**. v. 43, n. 3, p.284-292, 2019. Disponível em: 10.1177/0309364618823118

ZAHEER, A. et al. Effects of phantom exercises on pain, mobility, and quality of life among lower limb amputees; a randomized controlled trial. **BMC Neurology**. V. 21, n. 416, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12883-021-02441-z>