

RESEARCH ARTICLE

Manual Grip Force of the Adult Population and its Relation to Health Conditions – A Possible Protocol**A Força de Preensão Manual da População Adulta e a sua Relação com Condições de Saúde – Um Possível Protocolo**Elisabete Roldão^{1,2,3}, Augusto Gil Pascoal³¹ Hospital das Forças Armadas Polo de Lisboa, 1649-020 Lisboa, Portugal² Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Leiria, 2411-901 Leiria, Portugal³ Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, 1495-687 Cruz Quebrada, Portugal

Citation: Roldão, E. & Pascoal, A.G. (2018). A Força de Preensão Manual da População Adulta e a sua Relação com Condições de Saúde – Um Possível Protocolo. *Res Net Health* 4, 1-9.

Received: 11th July 2017

Accepted: 25th July 2018

Published: 30th December 2018

Copyright: This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Corresponding Author:
Augusto Gil Pascoal
gpascoal@fmh.ulisboa.pt

Abstract

Understanding how humans grasp objects, knowing their implications and limitations associated with each grasp and their patterns of common use, is important in medicine, rehabilitation, product design, among many other fields. The grasp hand strength provides valuable information about the individual's functionality and helps to implement and monitor strategies to preserve or regain overall muscle strength. The main goal of this research is to update the hand grasp assessment in the clinical context by widening its spectrum to other hand grasp configurations, often used in daily activities. Based on the new Grasp Taxonomy, a project financed by the European Commission, we will implement three studies, to update assessment of hand strength. Initially, we propose to analyse the grasp categories of the new Grasp Taxonomy, considering the characteristics of each one, and verify if they are possible to assess with the G200 Dynamometer and P200 Pinchmeter of the Biometrics® E-Link. We will then assess the strength of the grasps configurations identified as possible to be assessed, in healthy participants, the control group. In a second phase, we will do the same process, in the study group, with hand pathology. The participations are recruited at a Hospital and at a Rehabilitation Clinic, in the region of Lisbon, Portugal, constituting a convenience sample. Adults, between 20 and 60 years old, Portuguese and without hand pathology, form the control group. The study group will have the same characteristics and musculoskeletal pathology of the hand or peripheral neurological, without other associated, degenerative or neurological central pathologies. Being pregnant is an exclusion criterion for both groups. In the end, we will implement a correlational study to verify the possibility of assessing hand strength in these different grasp's configurations and the relation between grasp strength, pathologies, and tasks of daily activities. The data collecting process is still on going. We identified 14 hand grips that can be assessed with the G200 Dynamometer and the P200 Pinchmeter of the Biometrics® E-Link. Of these, nine can be assessed with dynamometry, being global grips, and five with Pinchmeter, being tweezers.

Keywords: Grasp Taxonomy, Grip Strength, Daily Activities, Hand Assessment

Resumo

A forma como as pessoas agarram os objetos, as suas implicações na saúde e na realização das atividades e tarefas do dia-a-dia e as limitações de cada preensão são importantes para a medicina, reabilitação, design de produtos, de entre muitas outras áreas. A força de preensão fornece informações importantes sobre a funcionalidade do indivíduo e ajuda na monitorização e implementação de estratégias de manutenção ou recuperação da força muscular global. O objetivo principal deste estudo é alargar a avaliação da força de preensão da mão, ampliando seu espectro para outras configurações de preensão, usadas em atividades do dia-a-dia, relacionando-as com a sua utilização funcional. Tendo como base a nova Taxonomia das Preensões, resultante de um projeto financiado pela Comissão Europeia, implementaremos três estudos. Inicialmente propomos analisar as características das preensões da nova taxonomia e verificar se é possível serem avaliadas com o Dinamômetro G200 e o Pinchmetro P200 do Biometrics® E-Link. Seguidamente

verificaremos essa possibilidade, efetuando a avaliação das preensões identificadas, em participantes saudáveis. Num segundo estudo, avaliaremos a força de preensão e pinça, nas configurações anteriormente identificadas, em participantes com patologia da mão. Os participantes serão recrutados, por conveniência, em Hospital e Clínica de Reabilitação, na região de Lisboa, Portugal. Adultos com idades compreendidas entre os 20 e os 60 anos, sem patologia da mão, integram o grupo de control. O grupo de estudo terá as mesmas características e patologia musculoesquelética da mão ou neurológica periférica. São critérios de exclusão doenças degenerativas ou neurológicas centrais e estado de gravidez em ambos os grupos. Por fim, implementamos um estudo correlacional para verificar a possibilidade de estabelecer um quadro de valores de referência de força de preensão com diretrizes para avaliação de cada uma das preensões, os valores de força e as tarefas nas quais as preensões são executadas no dia-a-dia. O estudo encontra-se em fase de recolha de dados. Identificámos 14 preensões de mão passíveis de serem avaliadas com o Dinamómetro G200 e o Pinchmeter P200 do Biometrics® E-Link. Destas, nove são avaliadas com recurso à dinamometria sendo preensões de carácter global e cinco com recurso ao Pinchmeter pois são pinças.

Palavras-chave: Taxonomia de preensões, Força de preensão, Atividades do dia-a-dia, Avaliação da mão

Introdução

O termo “preensão manual” refere-se às funções de “agarrar” e “pinçar” independentemente de serem realizadas com uma ou duas mãos. As funções da mão incluem ainda, as funções não-preênsais tais como pressionar teclas, folhear e suportar ou empurrar objetos com a palma da mão. Na função de “agarrar”, o objeto é envolvido pelos dedos e empurrado para a palma da mão de acordo com diferentes configurações clássicas (e.g. pega palmar, pega de força, pega cilíndrica e pega esférica). Por sua vez, na função de “pinçar”, ou preensão digital, o objeto é suportado na extremidade dos dedos, por forças exercidas em sentido oposto. Esta preensão é habitualmente realizada pelo polegar e indicador sendo a sua realização com o polegar e restantes dedos, menos frequente. As preensões digitais da mão são muito importantes no dia-a-dia, na manipulação de pequenos objetos tanto ao nível das atividades laborais, de lazer ou de autocuidados. Estas preensões são designadas clinicamente como “pinças”, e englobam a “pinça lateral” ou “chave”, a “tríade” e a “pinça digital”. Segundo Feix, Romero, Schmiedmayer, Dollar & Kragic (2016), a *“preensão é toda a postura estática com a qual um objeto pode ser agarrado com a mão, de forma segura, independentemente da orientação desta”*. A preensão é sem dúvida uma das funções mais executadas pela mão, nas diversas tarefas que realizamos no dia-a-dia, sendo as preensões da Taxonomia das Preensões (TP) efetuadas em contexto real, de modo frequente.

O modo como os seres humanos agarram os objetos, as suas implicações no desenvolvimento de possíveis condições de saúde, limitações de preensão e padrões de utilização, devem ser compreendidos uma vez que são importantes em domínios como a reabilitação, a medicina ou o desenho ergonómico de produtos (Feix, et al., 2016).

A avaliação da função de preensão, particularmente a força de preensão da mão (FPM), é fundamental no diagnóstico e reabilitação das disfunções da mão, bem como na avaliação dos tratamentos implementados (Mathiowetz, Kashman, Volland, Weber, Dowe, & Rogers, 1985). A avaliação da FPM assume-se como uma medida global caracterizadora da capacidade de aperto do objeto. A sua avaliação, tal como descrita pela *American Society of Hand Therapists* (ASHT), não considera variações na produção de força associadas à forma do objeto (configurações da preensão), nem às possíveis implicações destas variações, no desempenho das atividades do dia-a-dia.

Na avaliação da função da mão a FPM é um dos parâmetros utilizados, por ser simples e económico e por haver relação entre a perda de força de preensão e algumas condições tanto do foro neurológico como musculoesquelético (Dowman et al., 2015). A FPM é considerada um indicador de saúde em geral (Carreira, Amaral, Brás-Silva, Oliveira & Borges, 2010) e de independência funcional pois é necessária para desempenhar muitas das atividades do dia-a-dia. Segundo Novo, Preto & Mendes (2012), a FPM fornece informações valiosas sobre a funcionalidade do indivíduo e ajuda a

implementar e monitorizar estratégias com o objetivo de preservar ou recuperar a força muscular global.

Alguns estudos, com amostras alargadas, têm fornecido dados normativos sobre os valores de força máxima de preensão (pico de força) na população infantil (Mcquiddy, Scheerer, Lavalley & McGrath, 2015) e adulta (Massy-Westropp, Gill, Taylor, Bohannon & Hill, 2011). De acordo com os resultados destes estudos, a interpretação clínica dos valores de FPM deverá ter em consideração fatores como o género, a idade e a dominância manual. A massa corporal não tem uma relação significativa com a variação da força de preensão e a estatura explica 7,4% desta (Angst, Drerup, Werle, Herren, Simmen & Goldhahn, 2010). Os mesmos autores referem que a influência exercida pela idade e pela dominância também são relevantes, mas, é o género, a mais significativa, pois explica 33,2% da variação da força. O valor máximo da FPM é atingido na quarta década de vida, diminuindo progressivamente à medida que a idade avança, sendo o do sexo feminino sempre inferior ao do masculino (Massy-Westropp et al., 2011). Em relação à dominância sabe-se que, quando a mão dominante ou preferencial é a direita, esta exerce cerca de 10% mais força de preensão que a mão esquerda (Fernandes & Marins, 2011). No caso de a mão dominante ser a esquerda, devem considerar-se valores de FPM equivalentes em ambas as mãos (Petersen, Petrick, Connor & Conklin, 1989). Os valores de força das preensões digitais, na população adulta, mantêm-se estáveis até aos 55-59 anos, começando a diminuir após essa idade (Mathiowetz et al., 1985). Estes apresentam também as mesmas características dos valores de FPM, pois são superiores no sexo masculino e na mão dominante. Existem valores normativos da FPM para a população adulta, sem patologia do membro superior, com mais de 20 anos, da região de Milwaukee nos Estados Unidos, recolhidos pela equipa de investigação de Mathiowetz, em 1984.

As configurações de preensão foram recentemente classificadas na Taxonomia das Preensões (TP) (Figura1), um projeto financiado pela Comissão Europeia (Feix et al., 2016). Foi efetuada uma revisão das taxonomias existentes através da qual foram categorizados 33 tipos diferentes de preensões e classificados tendo em conta a posição do polegar, em adução ou abdução, a superfície de contacto dos objetos com a mão, podendo esta ser palmar, lateral ou digital, o diâmetro do objeto preênsil e a força necessária para efetuar cada preensão.

Tipo de Preensão	Força						Intermédia			Precisão				
	Palmar		Digital				Lateral			Palmar		Lateral		
	3 e 5	2 e 5	2	2 e 3	2 e 4	2 e 5	2	3	3 e 4	2	2 e 3	2 e 4	2 e 5	3
Polegar Abduzido		1. Grande Diâmetro	31. Preensão Anelar	28. Preensão Esférica de 3 dedos	18. Preensão em Extensão	19. Preensão em Tesoura	23. Pinça Aduzida		21. Variação da Triade	9. Pinça Digital	8. Pinça Prismática de 2 dedos	7. Pinça Prismática de 3 dedos	6. Pinça Prismática de 4 dedos	20. Triade de Escrita
		2. Pequeno Diâmetro												
		3. Médio Diâmetro			26. Preensão Esférica de 4 dedos						24. Pinça de Pontas	14. Tripode	27. Quadríade	12. Precisão em Disco
		10. Preensão em Disco									33. Pinça Inferior			13. Precisão em Esfera
		11. Preensão Esférica												
Polegar Aduzido	17. Indicador em Extensão	4. Polegar Aduzido					16. Lateral	25. Triade Lateral						22. Extensão Paralela
		5. Ferramenta Leve					29. Stick							
		15. Gancho Fixo					32. Ventral							
		30. Palmar												

Figura 1. Taxonomia das Preensões de Feix et al. (2016) – Tabela de categorização das 33 preensões resultante da revisão das preensões existentes [Traduzido por Roldão, E., de Feix et al., 2016].

A superfície de contacto foi descrita e relacionada com o diâmetro e forma dos objetos que são agarrados, em cada tipo de preensão. Estas preensões foram classificadas e agrupadas, tendo em conta a força necessária à sua execução, em preensões de Força, Intermédias e de Precisão.

Não foram encontradas, na literatura consultada, referências às tarefas das atividades do dia-a-dia onde são utilizadas estas preensões. Por outro lado, a maioria das preensões, constantes na TP, não têm um instrumento referenciado para a sua avaliação. Também não foram encontrados dados normativos validados para a FPM nem para a força de preensão digital da população portuguesa. Eksioglu (2016) refere que os dados normativos são desenvolvidos para determinar a capacidade da população e usados quer para fins clínicos, quer ergonómicos. O mesmo autor refere também que a utilização de dados normativos de populações de outros países é questionável. No que concerne à FPM, os dados normativos são importantes para o desenvolvimento de equipamentos e ferramentas de trabalho, para a conceção de produtos que tenham de ser usados com recurso à preensão, para despiste vocacional ou mesmo para ponderar a alta e regresso ao trabalho após lesão (Eksioglu, 2016).

O objetivo principal desta investigação é caracterizar e comparar a força de preensão de diferentes tipos de pegas, em sujeitos com e sem patologia da mão e relacioná-la com as limitações na realização de atividades, na população com patologia da mão. Como objetivos específicos pretendemos: I) verificar a possibilidade de avaliar mais configurações de preensão da mão, usando os instrumentos Dinamómetro e Pinchmeter em participantes sem patologia da mão; II) identificar valores de força das preensões, selecionadas pelo estudo anterior, como possíveis de ser avaliadas, em população com patologia da mão, e relacioná-los com as preensões usadas nas tarefas que identificam ter dificuldades em realizar no dia-a-dia; III) contribuir para o conhecimento da força, noutras preensões para além das já validadas e, eventualmente, associá-los as condições da mão; IV) contribuir para o início da determinação dos valores de referência da FPM para a população adulta portuguesa.

Materiais e Métodos

Desenho do estudo

Esta investigação será desenvolvida em três estudos exploratórios. Com o primeiro, de carácter descritivo, pretendemos verificar que outras formas de preensão podem ser avaliadas com o instrumento Dinamómetro, ajustando a sua alça e posição, consoante a preensão a avaliar. Será efetuado o mesmo em relação ao instrumento Pinchmeter, adequando o seu posicionamento a cada preensão.

Pretendemos analisar as preensões da TP, tendo em conta as características de cada uma (vetores de força, posição da mão, posição do polegar, diâmetro e forma do objeto preênsil), testá-las nos instrumentos Dinamómetro G200 e Pinchmeter P200 do Biometrics® E-Link, e verificar se são exequíveis. Este procedimento será efetuado inicialmente através da medição do diâmetro da alça do Dinamómetro, nas suas cinco posições, com recurso a um paquímetro. Analisamos os resultados e comparamo-los com os do diâmetro do objeto preênsil descrito por Feix et al. (2016). Com esta análise identificaremos um conjunto de preensões possíveis de serem avaliadas, bem como a posição da alça do dinamómetro para cada preensão. Procedimento semelhante será efetuado em relação ao Pinchmeter.

Seguidamente procedemos à análise da FPM nas posições identificadas como possíveis de ser avaliadas com estes instrumentos, em população sem patologia da mão. Além dos valores de FPM recolhidos, produziremos recomendações para a avaliação de cada preensão (posição da mão, da alça do Dinamómetro e orientação do Pinchmeter e do Dinamómetro).

Num segundo estudo, de carácter analítico, iremos avaliar a FPM, nas posições identificadas anteriormente, em população com patologia da mão. Os resultados serão analisados de modo a verificar a sua variação de acordo com o sexo, idade, dominância, índice de massa corporal e dimensões da mão. O mesmo procedimento será executado para os resultados obtidos no grupo sem patologia de mão após o que, procederemos à sua análise e comparação por meio de estatística

inferencial. Pretendemos desta forma verificar a diferença entre ambos, descrever a diminuição da FPM e, se possível, estabelecer alguns pressupostos.

Paralelamente, através de uma entrevista, vamos identificar as tarefas, nas quais os participantes com patologia de mão referem ter dificuldades de execução, e verificar se as preensões subjacentes às mesmas, são aquelas em que apresentam diminuição de FPM. Desta forma pretendemos relacionar as patologias e a subsequente diminuição de FPM com as dificuldades na realização das atividades do dia-a-dia.

Por fim, após recolha de todos os dados, vamos verificar a possibilidade de construir uma tabela que relacione os tipos de preensão, os instrumentos de medição da FPM, os valores de força e as tarefas condicionadas, tendo em conta cada patologia. Neste âmbito implementamos um estudo correlacional de modo a verificar a possibilidade de estabelecermos relações entre patologias, valores de força e tarefas.

Recolha e análise de dados

No que concerne a recolha de dados antropométricos, peso e altura, os participantes serão pesados numa balança digital e medidos com uma fita métrica rígida. Paralelamente serão recolhidos dados de caracterização da amostra (idade, sexo, profissão e dominância). Em relação à dominância está será identificada aquando da assinatura do consentimento informado, através da observação do participante em relação à utilização da mão para assinar.

A existência de patologia da mão diagnosticada pode condicionar a execução de preensões pela diminuição da força, o que nos leva a supor a existência de relação desta com as tarefas executadas nas atividades do dia-a-dia. Assim, iremos aplicar uma entrevista aos participantes com patologia de mão, com as imagens das preensões identificadas no primeiro estudo, acompanhada de uma listagem de tarefas das atividades do dia-a-dia onde são usadas. Pretende-se que sinalizem aquelas que têm dificuldades em executar. Esta entrevista tem uma questão aberta que permite fazerem alguma observação adicional, se assim o entenderem. As tarefas listadas são componentes das atividades do dia-a-dia e foram selecionadas com base na experiência dos investigadores, tendo como requisitos o facto de serem executadas com recurso às preensões identificadas no nosso primeiro estudo.

Recorreremos à análise estatística descritiva de modo a caracterizarmos a amostra e estabelecermos relações funcionais entre alguns dos dados. Por outro lado, realizaremos cálculos estatísticos inferenciais, entre as amostras independentes, de modo a perceber se podemos efetuar algumas generalizações para a população em causa.

Instrumentos de avaliação

Os instrumentos para avaliação da FPM usados neste estudo são o Dinamómetro G200 e o Pinchmeter P200 do Biometrics® E-Link. Estes são equiparados ao Dinamómetro Jamar® e B&L Pinch Gauche®, e também eles válidos e fiáveis para a medição da força de preensão e pinças digitais, respetivamente (Mendes, Azevedo & Amaral, 2015). No estudo desenvolvido para este efeito, o coeficiente de correlação entre as medições efetuadas pelos dois instrumentos foi elevado ($r_s = 0,956$; $p < 0,001$) e, pela análise de Bland & Altman, os valores obtidos encontram-se todos dentro do intervalo da média $\pm 2SD$ (Mendes, Azevedo & Amaral, 2015). A validade concorrente dos instrumentos, bem como a fiabilidade foi testada, neste estudo, através de teste/reteste inter examinadores.

O Dinamómetro Jamar® é o instrumento mais utilizado no registo clínico da força de preensão (Mathiowetz, Wiemer & Federman, 1986), sendo inclusivamente recomendado por várias organizações profissionais de terapeutas ocupacionais, nomeadamente a *American Society of Hand Therapists* e citado como o melhor instrumento de medição da força da mão (Mathiowetz et al., 1984; Mendes et al., 2015). Este regista a força de aperto entre duas hastes enquanto os dedos (os quatro últimos) puxam uma das alças em direção à palma da mão.

A força registada é unidirecional e não representa a ação de nenhum músculo em particular. O Jamar® é um instrumento que se tem revelado válido no registo da força global de preensão, apesar de algumas limitações, nomeadamente o registo inadequado da força exercida pela ponta dos dedos

e a limitada área da mão utilizada na aplicação da força sobre uma superfície metálica, nem sempre confortável, mesmo para indivíduos saudáveis (Mühldorfer-Fodor, 2014).

O Pinchmeter é recomendado para a avaliação da força de pinçar (Mathiowetz et al., 1985). Atualmente está validado para a tríade, chave e pinça digital. Estes tipos de preensões correspondem respetivamente às preensões da TP, Tríade de Escrita (preensão 20), Lateral (preensão 16) e a Pinça Digital (preensão nove) da TP. A escolha do Dinamómetro e Pinchmeter do Biometrics® E-Link surge como uma alternativa, permitindo o registo computadorizado e automático da FPM, a par de outros parâmetros de interesse referentes à função global da mão, o que diminui a probabilidade de erro humano. O sistema permite o registo de três tentativas sendo automaticamente calculada e apresentada a sua média. Permite também avaliar a força sustentada num período máximo de 30 segundos e obter os valores de *peak force* e *time to peak* assim como o cálculo da taxa de produção de força.

Procedimentos de avaliação

Será avaliada a força de preensão e pinças seguindo as recomendações da *American Society of Hand Therapists* sendo o teste realizado na posição de sentado, numa cadeira com costas e sem braços, os pés bem apoiados no chão, costas junto ao encosto da cadeira, ombros aduzidos ao longo do tronco, cotovelos fletidos a 90°, antebraços na posição neutra e punho entre os 0° e 30° de extensão (Mathiowetz, et al., 1985). É solicitado aos participantes, antes de iniciarem o teste que retirem os adereços que tenham ao nível dos antebraços e mãos, nomeadamente pulseiras, anéis e relógios. Seguidamente são dadas instruções verbais, sobre a posição de teste, em simultâneo com a sua demonstração. Adicionalmente são fornecidas instruções sobre os procedimentos do teste (serão realizadas três tentativas em cada mão, com a duração de três segundos cada, alternando entre ambas as mãos). A partir da posição de teste, os participantes são instruídos a apertar o Dinamómetro, com o máximo de força possível, durante três segundos, sem alterarem a posição de teste. Este procedimento inicia-se com a mão direita alternando depois com a esquerda, até perfazer o total de seis tentativas, três para cada mão. As instruções do teste propriamente dito serão gravadas, para garantir a uniformização do processo cumprindo os tempos e procedimentos recomendados pela *American Society of Hand Therapists*. O mesmo procedimento será implementado para o Pinchmeter.

Será ainda efetuado o teste para recolha dos valores de força de preensão máxima, durante cinco segundos. Este segue os mesmos procedimentos do teste anterior sendo efetuada somente uma recolha, em cada mão, durante cinco segundos de aplicação de força máxima, em cada um dos instrumentos e posições. A recolha da força máxima permitir-nos-á analisar o comportamento da força, ao longo do tempo, uma vez que o sistema recolhe 100 valores de força durante os cinco segundos.

Participantes

Os participantes, com e sem patologia, serão recrutados, por conveniência em Hospital e em Clínica de Reabilitação na região de Lisboa. O recrutamento será efetuado através de um folheto informativo e anónimo, distribuído nas salas de espera. Os participantes interessados entram em contacto com a equipa de investigação e, caso preencham os critérios de inclusão e aceitem o disposto no consentimento informado, integram o estudo. O recrutamento dos participantes teve início em agosto de 2017.

A amostra será composta por participantes de naturalidade portuguesa, idade igual ou superior a 20 e inferior a 60 anos, com e sem patologia da mão. O estado de gravidez, é critério de exclusão pois influencia a força de preensão (Eksioglu, 2016). Após apresentação do estudo e obtenção do consentimento informado, recolheremos dados de caracterização sociodemográfica e dados antropométricos. Os participantes com patologia de mão não podem ter comorbilidades, (Doenças Degenerativas do Sistema Nervoso Central, Acidentes Vasculares Cerebrais, ou outras que possam influenciar diretamente a FPM). Teremos também em conta a existência de condicionantes da funcionalidade da mão, identificados na Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), ao nível das Funções e Estruturas do Corpo, nomeadamente as Funções da força muscular (b730) e as Funções neuromusculoesqueléticas e relacionadas com o movimento (b798). Por outro lado,

Atividades e Participação, nomeadamente as componentes Tarefas e exigências gerais (d230), os Autocuidados (d510, d550 e d560) e as Tarefas domésticas (d630 e d640) terão de estar afetadas, pelo menos em três domínios, um em cada componente. Desta forma integram o estudo os participantes com classificação de moderado (dois - tenho dificuldade) ou grave (três - tenho muita dificuldade) ou seja devem ter um score de seis, como mínimo, para integrar o estudo. Os parâmetros relacionados com a CIF são identificados pelo investigador, tendo em conta a consulta do processo clínico. Desta forma garantimos que os participantes têm patologia do foro musculoesquelético, diminuição da força muscular e apresentam alterações ao nível da realização de diversas atividades.

O número de participantes para o estudo, que se pretende equilibrado (isto é, a mesma dimensão de participantes com e sem patologia), foi realizado recorrendo ao software “*G*Power: Statistical Power Analyses for Windows*”. Tivemos em conta, um estudo em que os procedimentos e instrumento são idênticos ao que nos propomos implementar e, embora se debrucem sobre população sem patologia diagnosticada, esta tem previsibilidade patológica (osteoporose). Assim, recorrendo aos resultados reportados por Kaya et al. (2005), obtiveram-se as estimativas dos valores de FPM que vamos ter como referência para a população com patologia da mão. Considerou-se o teste unilateral dado que a nossa hipótese prevê que a população com patologia tenha força de preensão significativamente inferior à da população sem patologia. Assumindo os cálculos anteriores, estima-se uma dimensão amostral de 42 participantes, 21 em cada grupo (*effect size* = 0.8; nível de significância = 5%; potência de teste = 80%).

Todos os participantes serão informados que não existe risco físico, psicológico ou outros danos inerentes à participação neste estudo, que sejam expectáveis pela equipa de investigação, uma vez que este teste é inócuo e os instrumentos utilizados não são evasivos. Qualquer benefício que advenha deste estudo será indireto e estará relacionado com o desenvolvimento futuro de procedimentos de avaliação e programas de reabilitação dos quais os participantes podem vir a beneficiar. Todos os procedimentos éticos relacionados com esta investigação estão acautelados e o estudo foi aprovado pelo Conselho de Ética da Faculdade de Motricidade Humana-Universidade de Lisboa, em julho de 2017. A recolha de participantes e dados está devidamente autorizada em ambos os locais de recolha.




Resultados e Discussão

De momento ainda não temos resultados relacionados com a FPM nem com a identificação das atividades que se encontram comprometidas, uma vez que o estudo se encontra em fase de recolha de dados. Pela análise efetuada entre o diâmetro dos objetos, sobre os quais é realizada a preensão, as configurações de preensão, e a medida do diâmetro da alça do Dinamómetro nas suas cinco posições possíveis, identificamos nove preensões passíveis de serem avaliadas. Em relação ao Pinchmeter, após análise do diâmetro dos objetos preenseis, do número de dedos e vetores de força envolvidos, verificamos que é possível avaliar cinco configurações de preensão. Desta forma as preensões passíveis de serem avaliadas pelo Dinamómetro, estando a sua alça na posição um são Pequeno Diâmetro (2), Polegar Aduzido (4), Gancho Fixo (15), Indicador em Extensão (17) e Extensão Paralela (22). As preensões avaliadas pelo Dinamómetro com a alça na posição dois são Médio Diâmetro (3) e a Pinça Inferior (33). Na posição três da alça do Dinamómetro avaliamos a Preensão Anelar (31). A posição cinco da alça do Dinamómetro será usada para avaliar a preensão Grande diâmetro (1). Em relação ao Pinchmeter, para além das preensões já validadas para este instrumento (a Pinça Prismática de 3 dedos (7) avaliada na posição de tríade, a Lateral (16) avaliada na posição de chave ou lateral, a Pinça Digital (9), avaliamos a Pinça de Pontas (24) e a Pinça Aduzadora (23). Esta última será avaliada com o Pinchmeter perpendicular ao solo, colocado entre o 2º e 3º dedo, ligeiramente fletidos em todas as falanges, como se estivesse a segurar um cigarro.

Para estas preensões organizámos uma tabela descritiva, da qual apresentamos um excerto, (Figura 2) com informações como o número, nome, tipo de preensão, tipo de oposição e posição do polegar de cada preensão constante na TP. Nesta acrescentámos os dados referentes ao tamanho do objeto preensil, à distância entre o polegar e indicador, bem como a percentagem de utilização desta preensão durante as tarefas do dia-a-dia, identificada por Feix et al. (2014a). Introduzimos ainda o

instrumento a usar para a avaliação da força em cada uma das preensões bem como exemplos das tarefas do dia-a-dia onde estas são usadas.

A colheita de dados ainda em curso, permite apenas uma análise preliminar. No entanto, tendo em conta a metodologia adotada, os investigadores identificaram que são possíveis de avaliar as 14 configurações de preensão da mão acima identificadas. No estudo em atual desenvolvimento, estamos a caracterizá-las de acordo com os valores de FPM para população sem e com patologia da mão. Esta investigação tem por base uma TP recente, recorre à avaliação de preensões e pinças ainda não avaliadas, através de instrumentos já validados e fiáveis para o efeito, pelo que se torna inovadora sob o ponto de vista de investigação e metodológico.

Nº	Nome	Preensão	Tipo	Tipo de Oposição	Posição do Polegar	Distância entre indicador e polegar (cm)	Tamanho do objeto (diâmetro em cm)	Utilização no dia a dia*	Instrumento de avaliação	Atividades do dia a dia
1	Grande Diâmetro		Força	Palmar	Abdução	6-7	11	1,7%	Dinamómetro Posição 5	. Agarrar um copo . Agarrar uma maçã . Agarrar um frasco . Agarrar uma lata de bebida . Agarrar corrimão escadas . Agarrar legumes cilíndricos para cortar . Agarrar uma garrafa de água de litro . Segurar num secador de cabelo . Segurar numa bola de andebol
2	Pequeno Diâmetro		Força	Palmar	Abdução	2-3	3	0,7%	Dinamómetro Posição 1	. Agarrar o guiador da bicicleta . Agarrar o volante do carro . Agarrar o cabo da vassoura . Agarrar numa enxada . Agarrar num serrote de folha . Segurar numa escova de cabelo . Agarrar um puxador de um móvel . Segurar a pega de um andarilho
3	Médio Diâmetro		Força	Palmar	Abdução	4-6	3	12,7%	Dinamómetro Posição 1	. Agarrar o volante do carro . Agarrar a alça de uma mala . Agarrar o varão do autocarro . Agarrar o cabo da vassoura . Agarrar num sacho . Agarrar a alça da porta de um frigorífico

* Segundo Feix et al. (2014)

Figura 2. Fração representativa da tabela de dados para avaliação das configurações de preensão da mão [Traduzida por Roldão, E. e adaptada de Feix et al., 2016 e Feix et al.2014a,b].

Referências

- Angst, F., Drerup, S., Werle, S., Herren, D.B., Simmen, B.R. & Goldhahn, J. (2010). Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders* 11(94): 1-6.
- Dowman, L., McDonald, C.F., Hillb, C., Leed, A., Barkerf, K., Bootef, C., Glaspoleg, I., Gohc, N., Southcotth, A., Burgee, A., Ndongoa, R., Martinf, A. & Hollanda, A. (2015). Reliability of the hand held dynamometer in measuring muscle strength in people with interstitial lung disease. *Physiotherapy* 102(3):249-55.
- Eksioglu, M. (2016). Normative static grip strength of population of Turkey, effects of various factors and a comparison with international norms. *Applied Ergonomics* (52): 8–17.
- Feix, T., Bullock, I.M. & Dollar, A.M. (2014a). Analysis of human grasping behavior: correlating tasks, objects and grasps. *IEEE transactions on haptics* 7(4):430-441.
- Feix, T., Bullock, I.M. & Dollar, A.M. (2014b). Analysis of human grasping behavior: object characteristics and grasp type. *IEEE transactions on haptics* 7(3):311-323.
- Feix, T., Romero, J., Schmiedmayer, H.-B., Dollar, A. M., & Kragic, D. (2016). The GRASP Taxonomy of Human Grasp Types. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems* 46(1): 66-77.
- Fernandes, A. & Marins, J. (2011). Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioterapia em Movimento* 24(3): 567–578.

- Carreira, H., Amaral, T., Brás-silva, C., Oliveira, B. & Borges, N. (2010). Força da preensão da mão numa amostra de crianças dos 11 aos 14 anos. *Acta Médica Portuguesa* 23(5): 811-818.
- Massy-Westropp, N., Gill, T.K., Taylor, A.W., Bohannon, R.W. & Hill, C.L. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BioMed Central Research Notes* 4:127.
- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M. & Rogers, S. (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 66(2): 69-74.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G. & Kashman, N. (1984). Reliability and Validity of hand strength evaluation. *The Journal of Hand Surgery* 9(2): 222-226.
- Mathiowetz, V., Wiemer D.M. & Federman S.M. (1986). Grip and Pinch strength: norms for 6 to 19 years old. *American Journal of Occupational Therapy*, 40: 705-711.
- McQuiddy, V.A., Scheerer, C.R., Lavalley, R., McGrath, T. & Lin, L. (2015). Normative Values for Grip and Pinch Strength for 6- to 19- Years-Old. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(9):1627-1633.
- Mendes, J., Azevedo, A. & Amaral, T. (2015). Força de Preensão da Mão - Quantificação, Determinantes e Utilidade Clínica. *Arquivos de Medicina*, 27(3):115-120.
- Mühdorfer-Fodor, M., Ziegler, S., Harms, C., Neumann, J., Cristalli A., Kalpen, A., Kundt, G., Mittlmeier, T. & Prommersberger, K.J. (2014). Grip force monitoring on the hand: Manugraphy system versus Jamar dynamometer. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 134(8):1179–1188.
- Novo, A., Preto, L. & Mendes, M.E. (2012). A força de preensão manual como indicador da capacidade funcional em idosos. In *Dilemas atuais e desafios futuros: 1.º Congresso de Cuidados Continuados da Unidade de Longa Duração e Manutenção de Santa Maria Maior*. 1:52. Bragança: Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Bragança.
- Petersen P, Petrick M, Connor, H. & Conklin D. (1989). Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. *American Journal of Occupational Therapy* 43(7): 444–447.
- Kaya, A., Ozgocmen, S., Ardicoglu, O., Kamanli, A. & Gudul, H. (2005). Relationship between Grip Strength and Hand Bone Mineral Density in Healthy Adults. *Archives of Medical Research*, 36(5): 603–606.