

ANÁLISE DA REUTILIZAÇÃO DOS BULBOS DO IOWA ORAL PERFORMANCE INSTRUMENT

Cirley N. Valente Jr., Acadêmico do Curso de Fonoaudiologia da UFMG, cirleyjunior@gmail.com

Renata M. M. M. Furlan, Professora colaboradora do Mestrado em Ciências Fonoaudiológicas da UFMG, renatamfurlan@yahoo.com.br

Iasmin G. Reis, Fonoaudióloga clínica, iasminreis@gmail.com

Keiner O. Moraes, Fonoaudióloga clínica, keiner.moraes@gmail.com

Rodrigo G. Ribeiro, Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica da UFMG, rodrigogr_23@hotmail.com

Estevam B. Las Casas, Professor Titular do Departamento de Engenharia de Estruturas da UFMG, estevam@dees.ufmg.br

Andréa R. Motta, Professora Adjunto do Departamento de Fonoaudiologia da UFMG, andreamotta19@gmail.com

Resumo. *Objetivo: analisar a repetibilidade das medidas do Iowa Oral Performance Instrument (IOPI), com bulbo livre e higienizado/encapado. Métodos: foi criado um dispositivo em impressora 3D e realizadas aplicações de força no bulbo repousado sobre viga em balanço equilibrada, com massas de 1, 3 e 5 Kg. Foram realizadas 45 coletas com cada uma das três massas. A comparação entre os bulbos livres e higienizados/envolvidos por filme plástico foi realizada pelo teste de Mann Whitney e a correlação pelo coeficiente de correlação intraclasse. Resultados: na comparação entre os bulbos livres e higienizados observou-se todos os p-valores significativos. As medidas realizadas com os pesos de 1 e 3 Kg apresentaram correlação excelente, já o peso de 5 Kg correlação boa. Conclusão: os resultados obtidos no IOPI com uso do bulbo envolvido por filme plástico são diferentes dos apresentados pela coleta com o bulbo desencapado mas podem ser considerados correspondentes.*

Palavras chave: Língua, Reprodutibilidade dos Testes, Instrumentação, Fonoaudiologia.

1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de se obter medidas quantitativas acerca da pressão desenvolvida pela língua, o Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) foi desenvolvido no início dos anos 90, de acordo com Robbins *et al.* (2005). Trata-se de um aparelho fabricado nos Estados Unidos da América amplamente utilizado nesse país em pesquisas e na prática fonoaudiológica, especialmente na área de distúrbios da deglutição, tanto para avaliação quanto para intervenção (Adams *et al.*, 2013a).

O IOPI tem por objetivo mensurar a pressão realizada pela língua em contração isométrica voluntária máxima ou durante a função de deglutição, bem como a resistência muscular à fadiga (Adams *et al.*, 2013b) e trouxe informações adicionais sobre tônus e resistência desse órgão (Adams *et al.*, 2013a). Trata-se de um aparelho portátil que mede a pressão exercida em um bulbo de ar posicionado sobre a língua, contra o palato (Robin *et al.*, 1992). Esta ferramenta pode ser transportada e manuseada facilmente, possui um circuito sensível a pressão, a função *peak hold*, que exibe a pressão máxima alcançada quando o bulbo é pressionado, e um cronômetro. O aparelho contém o bulbo lingual na coloração azul, que possui as dimensões de 3,5 x 1,2 cm, 2,8 ml de volume e 4,5 cm de diâmetro, e é composto por material PVC (policloreto de vinila). Esse bulbo é conectado ao aparelho por meio de um tubo de PVC de 11,5 cm de comprimento (IOPI Medical LLC, 2013).

Um dos maiores desafios de utilização do IOPI nas pesquisas brasileiras se refere aos bulbos descartáveis. Considerando que não há solicitação de registro na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o país não conta com revendedor do equipamento. Assim, o processo de aquisição dos bulbos se torna trabalhoso e oneroso. Dessa maneira, torna-se importante verificar se um bulbo poderia ser reutilizado com o mesmo paciente e por quantas vezes mantendo a acurácia.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi analisar a repetibilidade das medidas realizadas pelo IOPI com o bulbo livre e com o bulbo higienizado e encapado.

2. MÉTODOS

Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas reuniões periódicas no Laboratório de Engenharia Biomecânica da Universidade Federal de Minas Gerais (MecBio) para confecção de um dispositivo de calibração do bulbo lingual do IOPI, seguindo os critérios metrológicos vigentes.

A coleta de dados foi realizada com um conjunto de pesos-padrão. Foram utilizadas as massas 1 Kg, 3 Kg e 5 Kg. Doze estudos descritos na revisão de literatura realizada por Adams *et al.* (2013a) reportaram dados para adultos saudáveis de ambos os sexos, sendo a média de valores para pressão de língua em homens de $49,25 \pm 18,64$ a $73,33 \pm 12,03$ kPa, enquanto a amostra composta por mulheres apresentou resultados moderadamente baixos ($37,00 \pm 11,36$ a

66,96 ± 11,60 kPa) em idades similares. No presente estudo, os pesos 1, 3 e 5 Kg foram selecionados para a testagem baseados nessas informações, e uma conversão do valor máximo encontrado (73,3kPa) foi realizada de quilopascal para Newton e posteriormente para quilogramas.

Não foi necessário que o teste analisasse todas as medidas intermediárias em todos os pontos da faixa de pesagem, uma vez que o medidor de pressão apresenta um comportamento linear. Assim, segundo as orientações de verificação intermediárias de balanças (INMETRO, 2012), utilizando o medidor de pressão de forma significativa, aderiu-se a utilização de 1, 3 e 5 Kg, sendo um dos pontos a capacidade máxima (em torno de 80%).

No experimento foram empregados dois pesos de 2 Kg e um peso de 1 Kg, sendo a massa máxima utilizada de 5 Kg, resultante da combinação destes. Tendo em vista a necessidade de se transferir a carga dos pesos-padrão para o bulbo, garantindo que toda a área do bulbo - e apenas essa - fosse recoberta, foi desenvolvido um dispositivo para auxílio da medição. O dispositivo foi fabricado por Impressão 3D em ABS (acrilonitrila butadieno estireno). Sua estrutura é composta de uma base na parte superior e uma base na parte inferior, com estruturas tubulares onde são colocados os pesos-padrão Fig. (1).



Figura (1). Dispositivo em ABS fabricado por Impressão 3D

A base superior Fig. (2) foi projetada visando a fazer o contato com a parte superior do bulbo, bem como se encaixar com folga na barra onde o bulbo seria apoiado. Sua geometria foi definida para que a base tivesse resistência suficiente para as cargas utilizadas na medição. Como sua função é transferir a carga dos pesos da base inferior para a área do bulbo, há uma abertura na parte inferior da base, para que a estrutura se ancore na barra e que sua superfície superior permita o contato da base com o bulbo de maneira estável e equilibrada. A barra apresenta as dimensões 21,0 x 3,0 x 2,0 cm, feita em material aço inox.

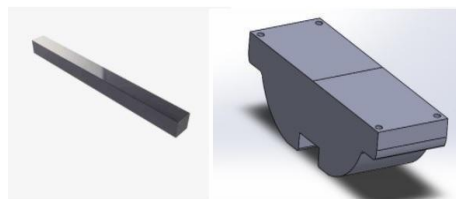


Figura (2). Barra e base superior do dispositivo.

A base inferior Fig (3) tem por função alojar os pesos-padrão. Suas estruturas tubulares foram dimensionadas de acordo com as dimensões dos pesos-padrão de 1 Kg e 2 Kg que foram usados na medição, visando ao melhor aproveitamento de espaço e a garantia de equilíbrio, de acordo com cada combinação de pesos usada.

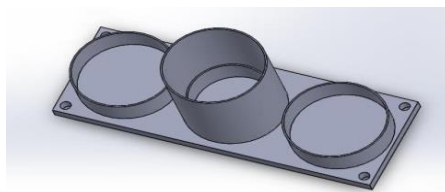


Figura (3). Base inferior do dispositivo

A montagem dos componentes foi realizada utilizando-se barras roscadas e porcas, cujos diâmetros são de $\cong 0,64$ centímetros. As barras possuem comprimento aproximado de 50 cm, o que permite alterar a distância entre as bases de acordo com alguma necessidade.

A coleta de dados com o IOPI foi realizada em duas situações. Na primeira aplicou-se cada uma das três massas escolhidas (1, 3 e 5 Kg) em três bulbos descartáveis, durante três segundos, com intervalo de cinco segundos entre cada aplicação. O procedimento foi repetido 45 vezes com cada massa testada e em cada massa foi utilizado um bulbo lingual distinto.

Na segunda situação foram seguidos os mesmos procedimentos, entretanto foram utilizados três bulbos higienizados com álcool 70% e envelopados com papel filme PVC, sendo um novo bulbo equivalente a cada peso testado. A cada três medidas foi realizada a higienização e troca do papel filme PVC repetindo o procedimento 15 vezes, totalizando 45 medidas.

Em ambos os casos se registrou o maior valor indicado pelo IOPI desde o momento em que o dispositivo foi posicionado em equilíbrio e conclui-se três segundos cronometrados após o equilíbrio da estrutura. Todos os dados foram registrados em planilha do programa Excel e analisados considerando o peso da estrutura (749,5 g – de acordo com a balança analítica da marca Bel, Série Mark M) por um engenheiro mecânico com experiência e dois alunos de graduação em Fonoaudiologia, previamente capacitados.

Inicialmente foi realizada análise descritiva dos dados por meio de medidas de tendência central e dispersão. A distribuição da variável pressão de língua foi verificada por meio do teste de Shapiro Wilk, sendo considerada assimétrica ($p < 0,001$). Assim, para a comparação entre os grupos utilizou-se o teste não paramétrico de Mann Whitney. Para avaliar a correlação foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse, interpretado de acordo com a classificação de Weir (2005). Os valores de confiabilidade do ICC de acordo com os critérios estabelecidos pelo autor são: 1,00 a 0,81 confiabilidade excelente, 0,80 a 0,61 confiabilidade muito boa, 0,60 a 0,41 confiabilidade boa, 0,40 a 0,21 confiabilidade razoável e 0,20 a 0,00 confiabilidade pobre. As análises foram realizadas no software STATA (Stata Corporation, College Station, Texas) versão 12.0, considerando um nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Na Tab. (1) é apresentada a distribuição dos valores encontrados durante a coleta. Verificou-se média e mediana próximos, além de baixo desvio padrão, exceto nas medidas realizadas com 3 Kg.

Tabela. (1) Análise descritiva dos dados

Massa	Média	Desvio padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
1 Kg							
Livre	44,5	0,6	43,0	44,0	45,0	45,0	45,0
Higienizado	43,4	0,7	41,0	43,0	43,0	44,0	44,0
3 Kg							
Livre	66,4	0,7	65,0	66,0	66,0	67,0	68,0
Higienizado	75,1	0,8	73,0	75,0	75,0	76,0	76,0
5 Kg							
Livre	102,7	0,6	100,0	102,0	103,0	103,0	104,0
Higienizado	102,5	0,8	101,0	102,0	102,0	103,0	104,0

Na comparação entre os bulbos livres e higienizados Tab. (2) observou-se todos os p-valores significativos. Assim, apesar dos dados de média, mediana e desvio padrão encontrados, a distribuição dos valores foi diferente, indicando que as medidas realizadas nas duas situações são diferentes.

Tabela (2). Comparação de acordo com peso e tipo de bulbo

Massa	Média	Desvio padrão	Mediana	IQ	CV	p-valor*
1 Kg						
Livre	44,5	0,5	45,0	1	1,3	<0,001
Higienizado	43,3	0,7	43,0	1	1,7	
3 Kg						
Livre	66,3	0,7	66,0	1	1,1	<0,001
Higienizado	75,0	0,8	75,0	1	1,1	
5 Kg						
Livre	102,6	0,6	103,0	1	0,6	0,047
Higienizado	102,4	0,7	102,0	1	0,7	

* Teste de Mann Whitney; IQ – Intervalo interquartis; CV - Coeficiente de variação

Avaliou-se ainda o coeficiente de correlação intraclasse Tab. (3) para verificar se, embora diferentes, as medidas entre bulbos livres e higienizados mantinham algum grau de correlação. Os pesos de 1 e 3 Kg apresentaram correlação excelente, já o peso de 5 Kg correlação satisfatória.

Tabela (3). Coeficiente de correlação intraclasse

Massa	ICC*	p-valor
1 Kg	0,9891	<0,001
3 Kg	0,9997	<0,001
5 Kg	0,6009	0,116

* Coeficiente de Correlação Intraclasse

4. DISCUSSÃO

Este estudo pioneiro com a proposta de avaliação do reaproveitamento do bulbo, componente do IOPI, obteve índices satisfatórios de confiabilidade. Os estudos de repetibilidade e reprodutibilidade envolvendo o IOPI são escassos da literatura, e mesmo que não tenham realizado uma avaliação minuciosa sobre a reprodutibilidade, os autores julgaram que havia confiabilidade nos valores encontrados (Ono *et al.*, 2004; Ball *et al.*, 2006; White *et al.*, 2008; Ono T *et al.*, 2009; Adams *et al.*, 2013b).

Entretanto, esses estudos presentes na literatura não se propuseram a investigar a reutilização do bulbo, visto que esse acessório é descartável conforme recomendação do fabricante. Ainda assim, esse tipo de investigação se torna relevante visto que o valor cobrado pelo fabricante do produto é elevado, além das taxas de importação, como é o caso do Brasil.

No presente estudo observamos que os valores de 1 Kg e 5 Kg apresentaram o máximo de 2 kPa de variação, o que corrobora os valores descritos de variação apresentados no manual do aparelho (Clark *et al.*, 2011; IOPI Medical, 2013). Entretanto, quando observamos os valores de 3 Kg, encontramos um desvio padrão de 9kPa. Tal fenômeno não pode ser justificado na literatura.

Ainda que consideremos os valores do desvio padrão nas massas de 1 Kg e 5 Kg dentro do esperado na literatura, quando verificou-se a análise estatística, concluiu-se que na verdade todos os valores apresentam diferenças estatisticamente significantes, logo, não pode-se considerar que os valores dos bulbos descartáveis e higienizados são correspondentes. Foi possível observar também que o coeficiente de variação mostrou a baixa dispersão em todos os achados, mostrando que apesar da diferença significativa encontrada entre os bulbos livres e higienizados, quando comparados às medidas entre si, podemos considerar os valores com precisão ótima.

Pela análise do coeficiente de correlação interclasse as medidas apresentam um grau excelente de correlação em 1 Kg e 3 Kg e uma correlação boa em 5 Kg, mostrando que valores encontrados se comportam de maneira semelhante.

Sabe-se que uma pressão exercida em locais distintos na língua pode gerar dados diferentes (Adams *et al.*, 2013a). Neste sentido, ao desenvolver o dispositivo utilizado tivemos o cuidado que a estrutura recobrisse o bulbo inteiramente para não haver viés nas medições.

Dentre as limitações do estudo, estão a escassez de artigos sobre o assunto, a quantidade de bulbos testados e a impossibilidade de se testar diversos pesos. É necessário a realização de outros estudos correlacionando o uso dos bulbos livres e higienizados com amostra humana, além de análise em laboratório para verificar se a higienização realizada seria suficiente para eliminar microrganismos presentes.

A relevância deste estudo para a prática clínica e pesquisas consiste na testagem de uma ferramenta de alcance internacional. Este estudo fornece evidências de que o dispositivo quando utilizado com o reaproveitamento dos bulbos apresenta boa repetibilidade.

5. CONCLUSÃO

Há evidências que os resultados obtidos no IOPI com uso do bulbo envolvido por filme plástico são diferentes dos apresentados pela coleta com o bulbo desencapado, mas podem ser considerados correspondentes. Dessa forma, são necessários mais estudos que possam confirmar se a higienização do bulbo lingual com álcool 70% é eficaz a fim de que seu uso possa se tornar rotina na prática fonoaudiológica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMS V.; MATHISEN B.; BAINES S.; LAZARUS C.; CALLISTER R. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). **Dysphagia**, New York, v.28, p.350-69, 2013a.
2. ADAMS V.; MATHISEN B.; BAINES S.; LAZARUS C.; CALLISTER R. Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument with healthy adults. **Dysphagia**. New York, v.29, p.83-95, 2013b.
3. BALL S.; IDEL O.; COTTON SM, PERRY A. Comparison of Two Methods for Measuring Swallowing in People with Head and Neck Cancer. Victoria, **Dysphagia**, v.21, p.28–37, 2006.
4. CLARK, HEATHER M.; NANCY PEARL SOLOMON. Age and Sex Differences in Orofacial Strength. **Dysphagia**, Boone v.27, p.2-9, 2011.
5. INMETRO. Orientações sobre verificação intermediária das balanças. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/docs/P9_VerificacaoIntermediariaBalancas_AnaCristina.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2017
6. IOPI Medical LLC, Iowa Oral Performance Instrument. IOPI user manual. Redmond, 2013. Disponível em: <<http://iopimedical.com>>. Acesso em: 16 mai. 2017
7. ONO T.; HORI K.; NOKUBI T. Pattern of Tongue Pressure on Hard Palate During Swallowing. **Dysphagia**, Osaka, v.19, p.259–64, 2004.
8. ONO T.; HORI K.; TAMINE K-I.; MAEDA Y. Evaluation of tongue motor biomechanics during swallowing—From oral feeding models to quantitative sensing methods. **Japanese Dental Science Review**. Osaka, v.45, p.65–74, 2009.
9. ROBBINS, JOANNE.; RONALD E. GANGNON.; SHANNON M. THEIS.; STEPHANIE A. KAYS.; ANGELA L. HEWITT.; JACQUELINE A. HIND. The Effects of Lingual Exercise on Swallowing in Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, Middleton, v.53, p.1483-489, 2005.
10. ROBIN DA.; GOEL A.; SOMODI LB, LUSCHEI ES. Tongue strength and endurance. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**. Iowa, v.35, p.1239-1245, 1992.
11. WEIR JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. **Journal of strength and conditioning research**, Lawrence, v.19, p.231-40, 2005.
12. WHITE R, COTTON SM, HIND J, ROBBINS J, PERRY A. A Comparison of the Reliability and Stability of Oro-lingual Swallowing Pressures in Patients with Head and Neck Cancer and Healthy Adults. **Dysphagia**, Swansea v.24, p.137–44, 2008.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo auxílio concedido.