

Avaliação da face com Medições a partir de Scanners 3D, Fotogrametria e Antropometria

Investigação



Catarina Reis de Sousa¹, Joana Godinho², Patrícia Gomes³, Luís Jardim⁴

1. Médica Dentista, Pós-graduação de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa

2. Médica Dentista, Professora Auxiliar da Unidade de Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa

3. Médica Dentista, Professora Auxiliar Convidada da Unidade de Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa

4. Médico Dentista, Professor Catedrático da Unidade de Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa

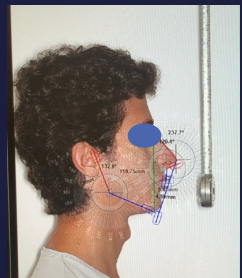
Introdução e Objetivos

A avaliação da face, um passo essencial para o diagnóstico e plano de tratamento em Ortodontia, tem vindo a ser realizada, convencionalmente, de forma direta e através de fotografias faciais (1,2,3,4). Com o avanço da tecnologia, tornou-se possível executar esta avaliação através de modelos 3D da face. Com o rápido desenvolvimento nesta área, têm também surgido vários scanners 3D portáteis, com precisão para fins industriais que poderiam ser úteis na área da saúde (5). Este trabalho teve por objetivo comparar medições realizadas na face dos mesmos indivíduos, através de 4 métodos: medições antropométricas; medições em fotografias da face de frente e de perfil e medições em imagens 3D adquiridas com dois scanners industriais portáteis, o Peel 3 3D® e o Go!SCAN 3D®.

Métodos

Alguns pontos pré-definidos (tabela 1) foram marcados na face de 41 estudantes voluntários (23 mulheres e 18 homens), de modo a permitir a realização das medições. Inicialmente, realizaram-se as medições diretas com craveira digital. Na mesma sessão, com os mesmos pontos marcados na face, foram obtidas imagens fotográficas de frente em repouso e de perfil e imagens tridimensionais da face com os dois scanners portáteis. Posteriormente, foram usados os softwares Nemoceph®, para realização das medições nas fotografias, e VXelements® para as imagens 3D. A análise estatística incluiu testes t de Student emparelhados para avaliar diferenças entre os métodos usados e o coeficiente de correlação intraclassa, para avaliar a concordância entre as medições reais e as obtidas nas fotografias e com os scanners faciais. O nível de significância foi fixado em 0,05.

Ponto	Abreviatura	Lateralidade
Trichion	Tr	Medial
Glabela	G	Medial
Nasion	N	Medial
Endocanthion	En	Bilateral
Exocanthion	Ex	Bilateral
Zygion	Zy	Bilateral
Alare	Al	Bilateral
Pronasale	Pn	Medial
Subnasale	Sn	Medial
Tragion	T	Bilateral
Labrale superius	Ls	Medial
Cheilion	Ch	Bilateral
Labrale inferius	Li	Medial
Gnathion	Gn	Medial
Gonion	Go	Bilateral
Antegonion	AG	Bilateral
Pogonion	Pg	Medial
Menton	Me	Medial



Imagens 1 e 2 - Exemplo de medições efectuadas nas Fotografias e Imagens 3D

Tabela 1 – Listagem pontos marcados

Resultados

Em média, os coeficientes de correlação intraclassa foram semelhantes para a fotogrametria (0,91) e para os scanners Peel 3 e Go!SCAN (0,91 e 0,92 respetivamente), mostrando uma elevada concordância entre as medições.

No entanto, observaram-se diferenças estatisticamente significativas em em alguma medições, em relação às medições diretas da face (tabela 2). Nas imagens 2D foram realizadas 14 medições, tendo-se observado diferenças significativas em 9 destas e uma tendência para subavaliação das medições (em média -0,89%). Nas imagens 3D, foram efetuadas 20 medições. No Scanner Peel 3D, 10 destas tiveram uma diferença estatisticamente significativa do real. De modo semelhante, no Scanner Go!Scan, em 11 das medições houve uma diferença significativa.

Estas diferenças estatisticamente significativas foram sobretudo na medição de distâncias em zonas de convexidade da face (Trichion-Glabela; Gonion-Subnasal; Pronasal-Pogonion) e zonas com depressões ou com sombra (Labrale superius-Stomion; Labrale inferius-Stomion; Exochantion Dto-Exochantion Esq; Alare Dto-Alare Esq; Cheilion Dto-Cheilion Esq).

	2D (Fotos)		3D (Peel 3)		3D (Go!Scan)	
	Dif entre médias +- DP	p	Dif entre médias +- DP	p	Dif entre médias +- DP	p
Tr-G	4.15 ± 4.50	<.001	2.10±3.50	<.001	1.76±3.72	.004
G-Sn	-0.93 ± 1.60	<.001	-0.26±1.02	.096	0.01±1.73	.958
N-Sn	-0.20 ± 1.66	.422	0.07±1.52	.763	0.05±1.72	.854
Sn-Me	0.42± 2.83	.335	-1.13±3.29	.030	-1.19±3.06	.014
Ls-ST	0.38±0.94	.013	-0.46±0.98	.004	-0.30±1.15	.094
Li-ST	-0.20±0.70	.072	-0.31±0.96	.040	-0.59±1.08	<.001
Pr-Pog	2.27±2.89	<.001	-1.11±2.11	.001	-0.94±1.16	<.001
Ex D-Ex E	-1.08±2.33	.004	0.13±2.20	.691	-0.19±1.30	.341
En D-En E	0.18± 1.16	.303	0.04±1.40	.835	0.46±1.22	.061
Zy D-Zy E	-0.11± 2.28	.752	0.67±2.21	.054	0.46±1.48	.049
Al D-Al E	-0.40±1.10	.021	1.76±1.66	<.001	1.43±1.04	<.001
Ch D-Ch E	0.68±1.97	.025	1.73±2.18	<.001	1.35±1.79	<.001
An D-An E			1.39±3.34	.009	1.90±1.90	<.001
Go D-Go E			-0.01±3.71	.974	-0.21±3.03	.648
T-N			0.68±2.27	.057	0.97±1.18	<.001
T-Sn			0.76±2.75	.076	0.57±2.61	.158
T-Pg			0.48±2.20	.161	0.46±0.99	.004
T-Go	-0.96±2.56	.018	-0.68±3.08	.153	-0.49±2.84	.264
Ex D-Ch D	2.57±2.18	<.001	-1.27±2.18	<.001	-0.96±1.67	<.001
Ex E-Ch E			-1.01±1.91	.001	-0.93± 2.27	.010

Tabela 2 – T-test emparelhados

Conclusões

Os resultados permitiram concluir que há diferenças significativas entre as medições antropométricas feitas diretamente na face e as medições bi e tridimensionais obtidas através de fotogrametria e de scanners faciais 3D. As limitações atuais da técnica 3D são a dificuldade em representar certas regiões da face, nomeadamente as com maior convexidade ou concavidade e com sombras.

Referências bibliográficas

- 1-Berssenbrügge P, Berlin N, Kebeck G, Runte C, Jung S, Kleinheinz J, Dirksen D. 2D and 3D analysis methods of facial asymmetry in comparison. Journal of Maxillo-Facial Surgery. 2014; 42: e327-e334. 2-Dindaroglu F, Kutlu P, Duran S, Gorgulu S, Aslan E. Accuracy and reliability of 3D stereophotogrammetry: A comparison to direct anthropometry and 2D photogrammetry. Angle Orthodontist. 2016; Vol 86, No 3: 487-494. 3-Modabber A, Peters F, Kniha K, Goloborodko E, Ghassemi A, Lethaus B, Holze F, Mohlhenrich C. Evaluation of a mobile and stationary system for three-dimensional facial scanning. Journal of Maxillo-Facial Surgery. 2016; 44: 1719-1724. 4-Amornvit P, Sanohkan S. The Accuracy of Digital Face Scans Obtained from 3D Scanners: An In Vitro Study. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2019; 16, 5061. 5-Gibelli D, Pucciarelli V, Cappella A, Dolci C, Sforza C. Are Portable Stereophotogrammetric Devices Reliable in Facial Imaging? A Validation Study of VECTRA H1 Device. J Oral Maxillofac Surg. 2018; 76:1772-1784. 6-Gibelli D, Dolci C, Cappella A, Sforza C. Reliability of optical devices for three-dimensional facial anatomy description: a systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2020 Aug;49(8):1092-1106. doi: 10.1016/j.ijom.2019.10.019. Epub 2019 Nov 28. PMID: 31786104. 7-Federica Pellitteri, Luca Bruculeri, Giorgio Alfredo Spedicato, Giuseppe Siciliani, Luca Lombardo; Comparison of the accuracy of digital face scans obtained by two different scanners: September 2021; 91 (5): 641-649. 9-Sigaux N, Ganry L, Mojjallal A, Breton P, Bouletreau P. Photographie 3D en chirurgie de la face: principes, intérêts et perspectives. Annales de chirurgie plastique esthétique. 2018; 63: 62-68