

AUTORES

Leopoldino Capellozza Filho

Professor Doutor da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, USP-Bauru, e membro do setor de Ortodontia do HRAC da Universidade de São Paulo, USP-Bauru. Professor do Programa de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP.

Liana Fattori*

Mestre em Ortodontia pela UMESP
Especialista em OFM e Ortodontia pelo CFO

Rua Primeiro de Maio, 188 cj.111
Centro- Santo André- SP 09015-030
Tel (fax): 11 49940003
dralianafattori@uol.com.br

Aldir Cordeiro

Especialista em Ortodontia-PROFIS

Liliana Ávila Maltagliati

Professora Doutora em Ortodontia pela FOB-USP; Professora do Programa de Pós-graduação em Odontologia (Mestrado) – Área de Concentração Ortodontia da UMESP e Coordenadora do curso de Especialização em Ortodontia da UMESP.

AVALIAÇÃO DA INCLINAÇÃO DO INCISIVO INFERIOR ATRAVÉS DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

RESUMO

Durante muito tempo, a Ortodontia baseada em valores normativos obtidos através de análises cefalométricas existentes, utilizou a telerradiografia em norma lateral como exame principal no diagnóstico ortodôntico, ditando o plano de tratamento. O incisivo inferior, em particular, recebeu normas cefalométricas propostas por diversos autores, dentre eles Tweed²¹. Entretanto, os exames radiográficos possuem limitações, pois em uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional, a superposição de determinadas estruturas ósseas e dentárias é constante. O advento da tomografia computadorizada disponibilizou meios diagnósticos mais precisos e confiáveis, principalmente pela possibilidade de obtenção da imagem das estruturas em três dimensões⁸. Nesse contexto parece razoável questionar os dados oriundos da análise clássica da radiografia lateral da face, com intuito de criar fatores de comparação com dados que passarão a ser gerados a partir da mesma imagem obtida pela tomografia. Para isso propusemo-nos a avaliar o ângulo formado entre o longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular, a grandeza IMPA da cefalometria, na telerradiografia convencional e na tomografia computadorizada. Dezenove pacientes selecionados para tratamento ortodôntico constituíram a amostra deste estudo, 12 do sexo feminino e 7 do masculino, com idades entre 16 anos e 4 meses e 28 anos e 2 meses. Após a coleta de dados feita por dois examinadores, análises estatísticas para a obtenção dos erros intra e inter-examinadores foram feitas, utilizando nível de significância de 5%. Concluiu-se que a obtenção dos valores para o ângulo formado entre o longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular (IMPA) na telerradiografia lateral é um método confiável para uso clínico, porque embora apresente como

regra, valores menores que os encontrados em tomografia computadorizada, as diferenças não são significativas clinicamente.

PALAVRAS-CHAVE

Cefalometria; Tomografia computadorizada; Ortodontia.

AVALIAÇÃO DA INCLINAÇÃO DO INCISIVO INFERIOR ATRAVÉS DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Durante muito tempo, a Ortodontia, utilizou a telerradiografia em norma lateral como exame principal no diagnóstico ortodôntico, baseada em valores normativos obtidos nas análises cefalométricas existentes que ditavam o plano de tratamento a ser seguido. Com os avanços na área de diagnóstico, dentre eles, a utilização da análise facial e a individualização dos resultados apresentados nos exames radiográficos, desenvolveu-se consciência das limitações da cefalometria, determinando aos ortodontistas uma utilização mais racional desse método de análise na elaboração do diagnóstico.

Atualmente, a cefalometria, como qualquer exame complementar, auxilia o profissional no estabelecimento do plano de tratamento, em conjunto com outros dados como a anamnese, análise facial e análise de modelos. Além disso, é também empregada no planejamento de casos que necessitam de cirurgia ortognática, na avaliação do crescimento crânio-facial e dos resultados obtidos pelas terapias ortodônticas, além do uso em pesquisas científicas para a análise das mais variadas estruturas e medidas, como por exemplo, a relação que os dentes anteriores, sobretudo os incisivos, mantêm com suas estruturas de suporte.

Apesar de Angle⁵ afirmar que qualquer ortodontista seria capaz de classificar uma má-oclusão apenas pela face, um parâmetro que não fosse puramente estético precisava ser adotado. A premissa adotada foi a de que o ideal dentário, e porque não, estético, seria alcançado quando os incisivos inferiores fossem posicionados verticalmente sobre sua base óssea e todos os demais dentes organizados a partir deste parâmetro. Assim sendo, a meta terapêutica passou a ser a verticalização dos incisivos inferiores com uma variação mínima de inclinação em relação ao plano mandibular²¹. Para indivíduos brasileiros com oclusão normal

natural o valor médio de IMPA encontrado foi de 93,85°, com variação de 84° a 105,5°, segundo Martins¹⁶, em 1981.

Tweed²¹, em 1946, relacionou o incisivo inferior com o plano de Frankfurt, criando um triângulo formado pelo plano de Frankfurt, o plano mandibular e o longo eixo do incisivo inferior. Com conhecimento de trigonometria, que estabelece que a soma dos ângulos internos de um triângulo resulta, invariavelmente, em 180°, Tweed desenvolveu sua análise que obtêm o valor ideal do posicionamento do incisivo inferior (IMPA – *Incisor Mandibular Plane Angle*) a partir do valor encontrado nos outros ângulos (FMA – Frankfurt Mandibular Plane Angle e FMIA – Frankfurt Mandibular Incisor Angle).

Em 1948, Downs⁴ analisou a inclinação do incisivo inferior de indivíduos com oclusão normal e que nunca haviam sido submetidos ao tratamento ortodôntico. A inclinação do incisivo inferior foi determinada pela intersecção do longo eixo do incisivo inferior com o plano palatino e o valor normativo estabelecido foi de 104,5°.

Várias são as análises cefalométricas²⁰ disponíveis com o intuito de auxiliar o diagnóstico ortodôntico, porém, estas devem ser usadas com parcimônia por dois motivos: não levam em conta as características individuais dos pacientes, utilizando médias para a definição do diagnóstico ortodôntico e possuem erros intrínsecos do método. Estudos utilizando telerradiografias em norma lateral provaram que a identificação dos pontos cefalométricos das diversas análises existentes é a maior fonte dos erros¹.

Entretanto, os exames radiográficos e incluem-se as telerradiografias, como anteriormente mencionados, possuem limitações, pois em uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional, a superposição de determinadas estruturas ósseas e dentárias é uma constante.

Isto acontece claramente na avaliação do posicionamento dos incisivos inferiores, que estão localizados na região anterior da mandíbula, área de difícil visualização, pois nesta região

ocorre uma sobreposição das coroas e raízes dentárias de incisivos e caninos, dificultando o correto traçado da raiz do incisivo mais vestibularizado e conseqüentemente a correta leitura de sua inclinação. Isto provavelmente seja ainda mais intenso na presença de más oclusões, onde é freqüente o apinhamento dos dentes anteriores inferiores. Provavelmente nós nunca vimos a real posição de um incisivo inferior na sínfise mandibular, sempre inferindo a sua posição através de pistas morfológicas que a imagem radiográfica permitia vislumbrar.

O avanço nos exames por imagem, como a utilização da tomografia computadorizada, disponibiliza meios para diagnósticos mais precisos e com grande confiabilidade, principalmente por possibilitar a obtenção das estruturas em três dimensões^{8, 9}. A fabricação de um tomógrafo computadorizado volumétrico específico para a região buco-maxilofacial^{6, 7}, que apresenta menos dose de radiação^{13, 17, 18, 19}, aliado a um software específico que permite a realização de mensurações nos cortes tomográficos realizados³, fez surgir a possibilidade de avaliar a confiabilidade das medidas cefalométricas existentes. Para desenvolver uma metodologia para essa avaliação, escolhemos a grandeza IMPA. Admitimos que, pela representação fiel das estruturas necessárias para se chegar a seu valor no exame tomográfico, foi preciso também avaliar o que se obtém com a avaliação clássica por meio do cefalograma obtido a partir da telerradiografia em norma lateral.

MATERIAL E MÉTODO

A amostra utilizada neste estudo foi constituída por 19 indivíduos, sendo 12 do sexo feminino e 7 do masculino, com idades entre 16 anos e 4 meses e 28 anos e 2 meses, selecionados para tratamento ortodôntico, na clínica do Departamento de Pós-graduação em Odontologia, Área de Concentração Ortodontia, da Universidade Metodista de São Paulo. Obedeceu-se os seguintes critérios de inclusão: apresentar dentição permanente e não ter ausências dentárias na região anterior. Além da telerradiografia lateral, foram realizados e

utilizados exames de tomografia computadorizada volumétrica para a realização das mensurações propostas.

Obtenção dos exames

1) Teless radiografia Lateral

A teless radiografia lateral foi obtida no setor de Radiologia do Departamento de Pós-graduação em Odontologia, Área de Concentração Ortodontia da Universidade Metodista de São Paulo, seguindo-se o protocolo do departamento, e todas as radiografias foram realizadas pelo mesmo operador.

2) Tomografia Computadorizada

Os exames tomográficos volumétricos foram realizados no Centro de Radiologia, da Associação Paulista dos Cirurgiões-Dentistas (APCD – Central, São Paulo), sob a supervisão do radiologista responsável utilizando o tomógrafo computadorizado volumétrico NewTom modelo DVT-9000 (NIM – Verona - Itália). Para a reformatação das imagens e mensuração dos valores de IMPA foi empregado o software QR-DVT 9000 (NIM – Verona - Itália).

Durante a realização do exame, o paciente foi colocado em cúbito dorsal, em posição horizontal na mesa auxiliar do tomógrafo, com a cabeça apoiada em um dispositivo que auxilia seu correto posicionamento, ou seja, alinhada ao corpo, sem qualquer rotação. A cabeça do paciente é então posicionada no *gantry*, que é a região central do tomógrafo, onde incidirá o feixe cônico de raios X, para a aquisição da anatomia digital do paciente. Para o correto posicionamento da cabeça, o equipamento possui dois feixes de *laser*, o primeiro deve coincidir com a linha média da face e o segundo, incidir na região temporal do crânio. Em seguida, o aparelho faz um único escaneamento da região, com um giro de 360° do tubo de raios X e de seu sensor ao redor da cabeça do paciente e após 72 segundos de escaneamento, uma imagem digital em volume da região é adquirida.

O equipamento NewTom 9000 (NIM, Verona, Itália), um tomógrafo computadorizado foi desenvolvido especialmente para a região buco-maxilofacial, proporcionando imagem volumétrica, como os tomógrafos médicos, porém com uma significativa redução da radiação a que o paciente é exposto, e com vantagens de uma excelente imagem, de baixo custo e risco, confiabilidade na reprodução das estruturas digitalizadas, para as medidas lineares^{12, 14}, e para as angulares¹⁴, fácil manuseio e ainda, tempo de exame reduzido⁸. Além disso, apenas uma sessão para aquisição da imagem tomográfica em volume permite que se façam reconstruções nos mais diversos planos, com o auxílio do software, proporcionando múltiplas imagens, como, por exemplo, o *scout* lateral e frontal, imagens semelhantes às telerradiografias lateral e frontal; a reconstrução oclusal; panorâmica; reconstruções transaxiais; coronais, além das reconstruções em 3D^{2, 17, 18}.

Mensuração do IMPA

1) Na Telerradiografia lateral

Previamente aos procedimentos de obtenção do valor do IMPA dois examinadores ortodontistas foram calibrados para mensuração na telerradiografia.



Figura 1 – Telerradiografia Lateral

2) Na Tomografia computadorizada

Após a aquisição das imagens, ambos examinadores fizeram a mensuração do valor do IMPA, com auxílio do software QR DVT-9000. Para cada exame feito, os procedimentos abaixo foram repetidos.



Figura 2 - Scout lateral

A partir do *scout* lateral (figura 2), que é a imagem em duas dimensões do exame, fez-se a reconstrução primária das imagens para obtenção dos *slices* dentro dos parâmetros desejados. Como o plano de referência para a obtenção do valor do IMPA é o plano mandibular utilizou-se este plano como referência para a reconstrução primária da mandíbula, de modo que todos os *slices* tivessem este plano como referência, e fossem paralelos a ele, viabilizando a mensuração do valor de inclinação do incisivo mais vestibularizado (figura 3).

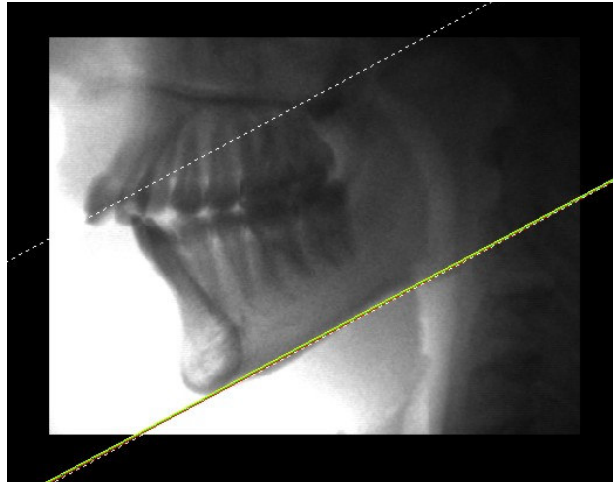


Figura 3 - Reformatação primária – plano mandibular

Com toda a imagem volumétrica reformatada segundo o plano mandibular, escolheu-se o *slice*, a imagem axial (0,3 mm de espessura) mais próxima ao centro da coroa clínica dos dentes anteriores, de modo que pudesse visualizar qual dos incisivos centrais inferiores estava mais vestibularizado.

A partir desta imagem axial selecionada, foram feitos os procedimentos para a reconstrução secundária da mesma. Desta forma, podemos ter a visualização de todos os dentes axialmente, como uma radiografia oclusal. Com a utilização de ferramentas do software para definir a imagem transaxial do dente selecionado, os procedimentos descritos a seguir foram realizados: Construiu-se uma linha que tangencia a porção mais vestibular da face vestibular do dente, eqüidistante das faces mesial e distal. Sobre esta linha, com a ferramenta de angulação do software, colocou-se o vértice do ângulo sobre o centro da face vestibular e acertou-se a angulação em 90° a fim de se obter a perpendicular a esta tangente vestibular, representando o exato longo eixo do dente (figura 4).

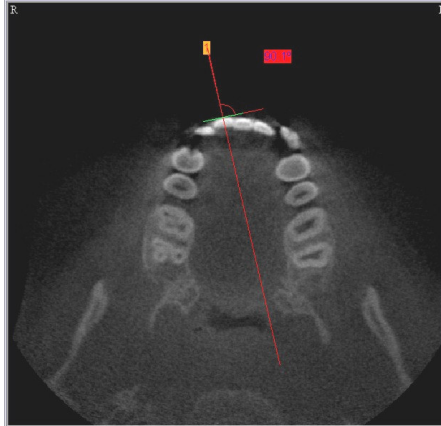


Figura 4 – Imagem axial com área para a reconstrução secundária

Sobre esta linha perpendicular, fez-se a reconstrução secundária da imagem para a obtenção da imagem transaxial do dente (figura 5). Na imagem transaxial obtida, com a representação do dente completo, inserido entre as corticais ósseas dento-alveolares e toda a anatomia mandibular da região, fez-se os procedimentos, com o auxílio das ferramentas do software para se determinar o valor exato do IMPA, sem sobreposição de qualquer estrutura adjacente, dentária ou óssea.

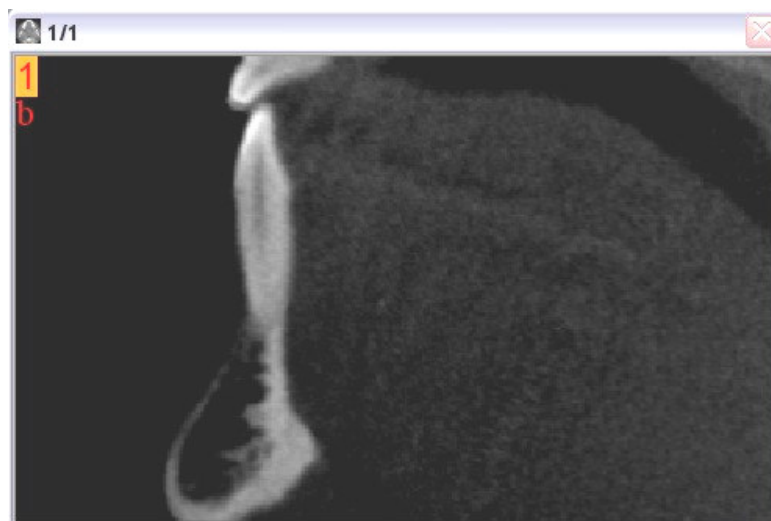


Figura 5 – Imagem transaxial

Com a ferramenta de angulação, obteremos o valor exato da inclinação do incisivo inferior, pelo ângulo formado entre o longo eixo do dente em questão e o plano mandibular,

representado pelo limite da imagem, obtido na reconstrução primária do exame (figura 6). Descrevendo o procedimento, ajustamos o vértice do ângulo sobre o limite da imagem transaxial com um de seus braços paralelo ao plano mandibular, representado pelo limite da imagem e o outro, ajustado ao longo eixo do dente, obtendo-se automaticamente o valor da inclinação do incisivo com o plano mandibular, IMPA.

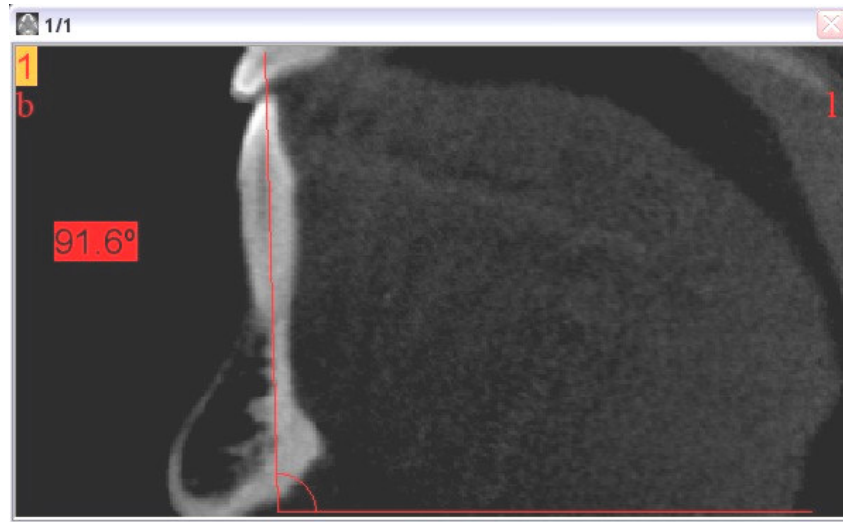


Figura 6 – Obtenção do valor do IMPA

Avaliação do Erro Metodológico e Análise Estatística

Para o erro intra-examinador, após 20 dias das mensurações terem sido realizadas, foram reavaliados 5 indivíduos escolhidos aleatoriamente, para a determinação do erro sistemático e do erro casual. Este procedimento foi realizado pelos dois pesquisadores. Para o erro sistemático, foi utilizado o teste “t” pareado, com nível de significância de 5%, e para o erro casual, a fórmula de Dahlberg.

Para o erro inter-examinador, foi aplicado o Teste T de Student, utilizando nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Após a execução de todos estes procedimentos, em ambos os exames, os valores do IMPA foram analisados estatisticamente para a verificação do cálculo da média e desvio

padrão, o Teste T pareado para as amostras numéricas relacionadas, comparando-se os valores encontrados entre os dois métodos de mensuração.

Foi utilizado o nível de significância descritivo considerando-se como estatisticamente significantes resultados com “p” < que 0,05 ou 5%.

RESULTADOS

Os resultados estão dispostos em tabelas, descrevendo o erro metodológico intra e inter-examinadores e a avaliação comparativa entre a mensuração do valor de IMPA pela telerradiografia e tomografia computadorizada.

1) Erro metodológico

TABELA 1 – Valores de IMPA, média, desvio padrão, valor máximo e mínimo obtidos na TC para as duas mensurações, dos dois examinadores.

	Examinador 1		Examinador 2	
	1ª mensuração	2ª mensuração	1ª mensuração	2ª mensuração
1	103,5	103,9	102,5	103,2
2	89,7	88	89,3	90,3
3	99,9	98,8	98,3	97,6
4	87,8	87,8	88,5	88,2
5	84	83,7	84	85,3
média	92,98	92,44	92,52	92,92
desv pad	8,318	8,506	7,618	7,328
máx.	103,5	103,9	102,5	103,2
mín.	84	83,7	84	85,3

TABELA 2 – Valores para o erro sistemático (teste “t” pareado) e erro casual (Dahlberg) de cada um dos examinadores.

	Examinador 1					Examinador 2				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Diferença 1ª e 2ª mensuração	-0,4	1,7	1,1	0	0,3	-0,7	-1	0,7	0,3	-1,3
Dahlberg	0,12	0,53	0,34	0,00	0,09	0,22	0,31	0,22	0,09	0,41
Teste “t” pareado	“t”	1,420				-1,040				
	“p”	0,229				0,357				

TABELA 3 – Valores de “t” e “p” no teste estatístico entre as medidas dos dois examinadores, na Telerradiografia e na TC.

Teste T	
TC	Tele

"t"	1,484	1,138
"p"	0,155	0,27

2) Resultados estatísticos

TABELA 4 – Valores angulares encontrados, média, desvio padrão, valor máximo e mínimo do IMPA na amostra, valor de “t” e “p”, examinador 1 e 2

	IMPA TC		IMPA Tele	
	Ex.1	Ex.2	Ex.1	Ex.2
1	98,5	98,3	98,5	97
2	85,6	86,2	82	84
3	96,2	96,6	93	95
4	103,5	102,5	99	99
5	107,8	106,8	100	97
6	104	103,5	98,5	100
7	89,7	89,3	91	88
8	91,6	92	89,5	91
9	113,9	113,3	110	108
10	99,9	98,3	98	97
11	101,7	100,9	98	101
12	100,5	101,4	104	102
13	87,8	88,5	90	87
14	102,6	102,9	106	107
15	93,3	94,6	93	88
16	99,2	97,1	99	92
17	84	84	81	86
18	99,6	98,8	97	96
19	101,3	99,7	97	95
média	97,93	97,62	96,03	95,26
desvpad	7,688	7,297	7,298	6,83
máx.	113,9	113,3	110	108
min.	84	84	81	84

TABELA 5 – Resultados estatísticos entre as mensurações do IMPA na Telerradiografia e TC de cada um dos examinadores.

Teste T		
	Ex. 1	Ex. 2
"t"	2,725	3,244
"p"	0,014	0,005

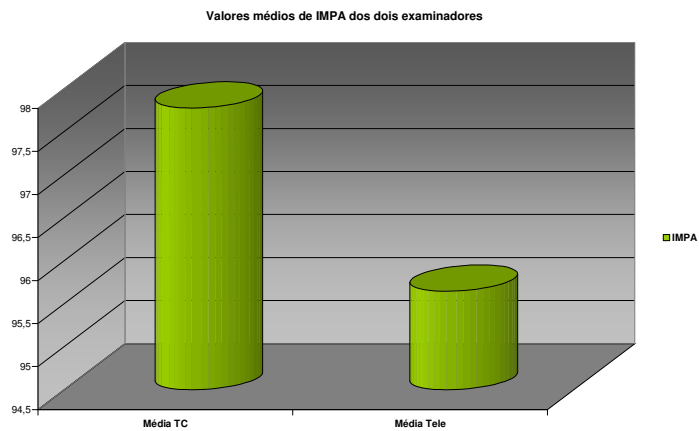


GRÁFICO 1 – Valores médios de IMPA na TC e na Tele, encontrados pelos dois examinadores.

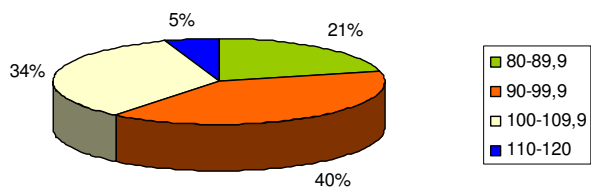


GRÁFICO 2 – Distribuição dos valores de IMPA na TC

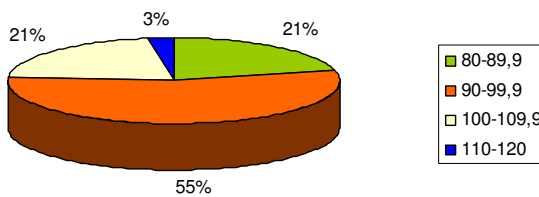


GRÁFICO 3 – Distribuição dos valores de IMPA na Telerradiografia

DISCUSSÃO

Durante muitos anos os ortodontistas basearam seu planejamento ortodôntico em valores normativos encontrados nas análises cefalométricas^{2, 4, 11, 20, 21}, principalmente na definição das inclinações dentárias ideais. Como vimos anteriormente, a posição do incisivo inferior era considerada um item primordial e determinante no planejamento ortodôntico^{11, 21}. Este ideal baseado no posicionamento dos incisivos foi, gradativamente, perdendo a importância, à medida que a meta, teoricamente planejada, era dificilmente atingida na prática, ou quando o era, nem sempre resultava em um aspecto facial agradável ou, no mínimo, aceitável.

Além disso, a obtenção do valor exato do IMPA na telerradiografia é uma tarefa das mais difíceis devido à sobreposição das raízes de todos os dentes anteriores, o que dificulta a confecção do desenho anatômico e a identificação dos pontos cefalométricos com confiabilidade¹. Com o advento da tomografia computadorizada, a sobreposição dos dentes adjacentes pôde ser eliminada, tornando este exame especialmente útil na aquisição dessas mensurações³. Pela utilização de um software para manipulação das imagens tomográficas, podemos obter um *slice* que representa fielmente as estruturas necessárias para a obtenção do valor exato de IMPA. Assim sendo, imagens obtidas pela tomografia computadorizada são de grande confiabilidade (CAPELOZZA FILHO, FATTORI, MALTAGLIATI³; LASCALA, PANELLA E MARQUES¹²; MARMULLA *et al*¹⁵) uma vez que tal aparelho produz imagens tridimensionais com a mesma resolução em todos os planos além de propiciar imagens em três dimensões e possibilitar o isolamento da estrutura anatômica que é objeto de estudo.

Erro metodológico

Realizou-se o teste de erro intra-examinador e inter-examinador com o objetivo de aferir a reprodutibilidade e confiabilidade dos valores encontrados. Foram realizadas duas mensurações do valor de IMPA, em 26,31% da amostra, escolhida aleatoriamente, pelos dois examinadores. Na avaliação inter-examinadores, os resultados apresentados, tanto na telerradiografia ($p=0,27$), quanto na tomografia computadorizada ($p=0,155$) não apresentaram significância estatística ($p<0,05$).

Em relação ao erro sistemático intra-examinadores, ambos apresentaram valores de “p” não significantes, ou seja, não houve diferença estatística entre as duas mensurações. Para o erro casual, também não foi encontrado valor representativo de erro significativo para medidas angulares, que segundo Houston¹⁰, é de $1,5^\circ$. A maior diferença de mensuração encontrada foi de $0,53^\circ$.

Assim, apoiados nesses resultados, confirmamos que ambos os examinadores estavam calibrados para a mensuração do IMPA nos dois métodos e que a nova metodologia apresenta confiabilidade e reprodutibilidade, levando-nos a sugerir que seja empregada como método de avaliação confiável para esta medida, em pesquisas futuras. Entretanto, novos trabalhos devem ser realizados a fim de confirmar os dados por nós encontrados e consolidar a utilização de exames complementares digitalizados, como um caminho natural para a evolução das ciências e para a pesquisa ortodôntica.

Comparação do valor do IMPA obtido na Tele e na TC

Na comparação dos resultados obtidos em cada uma das metodologias deste estudo, observamos que os resultados variaram bastante. As médias do valor de IMPA apresentadas na TC foram maiores que aquelas apresentadas na Tele ($97,93^\circ$ e $97,62^\circ$, contra $96,03^\circ$ e $95,26^\circ$). Embora diferente estatisticamente, esta diferença nas médias do IMPA não apresenta significância clínica, uma vez que ao fazermos o diagnóstico ortodôntico é mais importante a

relação que o incisivo tem com as corticais ósseas, sua inclinação em relação à base óssea de suporte, sua relação com os incisivos superiores e a direção de movimentação planejada no tratamento ortodôntico, do que o valor numérico em si.

A tendência do valor mais alto do IMPA na tomografia ocorreu para todos os indivíduos desta amostra, exceto para os indivíduos de número 12 e 14, que apresentaram a tendência contrária, ou seja, os valores na tele se apresentaram maiores que os da TC. Isto ocorreu, pois na telerradiografia o desenho do incisivo inferior mais vestibularizado foi feito utilizando a raiz do canino que estava vestibularizado, como consequência, o valor do incisivo inferior que na realidade estava mais verticalizado, sofreu alteração e aumento em seu valor na telerradiografia. A tendência quase absoluta do valor de IMPA ser maior na TC pode ter ocorrido pela diferença no desenho do contorno dos incisivos. Como a TC está livre de sobreposições, o correto desenho do longo eixo do incisivo inferior é possível, permitindo a leitura exata da inclinação do incisivo central mais vestibularizado. Na telerradiografia, há muita sobreposição, particularmente na região dos ápices dos quatro incisivos mais os caninos. Supomos que no desenho anatômico, o ápice escolhido é o do canino e, uma vez que este se apresenta mais verticalizado, a união à coroa do incisivo, gera um desenho cuja medida é menor que a real. Para os dois indivíduos que apresentaram a tendência oposta, observamos que os valores de IMPA estavam acima dos 100° nos dois métodos, incluindo aí, também a vestibularização do canino para a compensação da má-oclusão, e na tomografia, houve o destaque da imagem do incisivo permitindo que o desenho ficasse mais adequado e real.

A maior diferença encontrada entre os dois métodos foi de mais de 7° , muito significativa na elaboração de um diagnóstico ortodôntico, pelos padrões cefalométricos. Neste caso em especial podemos supor que a diferença ocorreu, pois na tele o ápice utilizado foi o do dente canino, dente que na maioria dos casos se apresenta verticalizado ou ainda com inclinação negativa, fez com que a medida diminuísse consideravelmente. Na TC, com a leitura correta da

inclinação do incisivo inferior que neste indivíduo se apresentava bem vestibularizado como consequência da discrepância esquelética maxilo-mandibular aumentada e pelos mecanismos compensatórios de crescimento e desenvolvimento, o valor do IMPA aumentou.

Na análise estatística, encontrou-se diferenças de valores estatisticamente significantes ($p < 0,05$) na mensuração dos dois examinadores, com valores de $p = 0,014$ para o examinador 1, e $p = 0,005$ para o examinador 2. Estes resultados não surpreendem, já que no momento da coleta dos dados, observou-se grande dificuldade na escolha do dente a ser mensurado o IMPA na telerradiografia, em comparação com a TC, que apresentou uma definição impressionante, por não haver qualquer sobreposição de imagem.

Além disso, é importante ressaltar que na maioria dos casos, o valor do IMPA foi maior na TC. Observando os gráficos 2 e 3, verificamos que houve aumento da porcentagem dos valores de IMPA da Tele para a TC, apenas naqueles dentes que se apresentavam de 90° a $99,9^\circ$. Isso aconteceu possivelmente porque nessa faixa de valor, a superposição dos incisivos com os caninos seja mais intensa. Apesar de ser estatisticamente significativa, a variação com aumento de valor para o IMPA no exame tomográfico, tem pouco significado clínico, quando comparado ao valor encontrado na telerradiografia.

CONCLUSÃO

Conforme a metodologia empregada e pelos resultados apresentados neste trabalho, concluímos que a obtenção dos valores para o ângulo formado entre o longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular (IMPA) na telerradiografia lateral é um método confiável para uso clínico, porque embora apresente como regra, valores menores que os encontrados em tomografia computadorizada, as diferenças não são significativas clinicamente. Isso era previsível pela lógica da região analisada e pela limitação que esse método clássico não podia evitar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAUMRIND, S.; FRANTZ, R. C. The reliability of cephalometric radiograph measurements. **Am. J. Orthod** v.60, p: 111-27.
2. BROADBENT, H.B. A new X-ray technique and its application to orthodontia. **Angle Orthodont.**, v.1 n.7, 45-66, apr 1931.
3. CAPELOZZA FILHO, L; FATTORI, L; MALTAGLIATI, L.A. Um novo método para avaliar as inclinações dentárias utilizando a tomografia computadorizada. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.10, n.5, p. 23-29, set./out. 2005.
4. DOWNS, W. Variations in facial relationships; their significance in treatment and prognosis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 34(2): 812-40, Oct 1948.
5. FINLAY, LM Craniometry and cephalometry: a history prior to the advent of radiography. **Craniometry**, 50, oct.1980.
6. HAMADA, Y.; KONDOH, T.; NOGUCHI, K.; IINO, M.; ISONO, H.; ISHII, H.; MISHIMA, A.; KOBAYASHI, K.; SETO, K. Application of Limited Cone Beam Computed Tomography to clinical assessment of alveolar bone grafting a preliminary report. **Cleft Palate-Craniofacial Journal**, March 2005, v. 42, n.2, p.128-137.
7. HANDELMAN, C.S. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. **Angle Orthodontist** 1996, v.66, n.02, p.95-110.
8. HATCHER, D.C.; ABOUDARA, C.L. Diagnosis goes digital. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2004; 125:512-5.
9. HEILAND, M.; SCHULZE, D.; ROTHER, U.; SCHMELZLE, R. Midfacial imaging using digital volume tomography. **International Congress Series** 1256 (2003) 1230-1234.

10. HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontics measurements. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.83, n.5, p.382-390, May 1983.
11. INTERLANDI, S. Linha I na análise morfodiferencial para o diagnóstico ortodôntico. **Rev Faculdade .Odont. São Paulo**, 9(2): 283-310, jul / dez. 1971.
12. LASCALA, C.A.; PANELLA, J.; MARQUES, M.M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT – NewTom). **Dentomaxillofacial Radiology** 2004, v.33, p.291-294.
13. MAH, J.K.; DANFORTH, R.A.; BUMANN, A.; HATCHER, D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** 2003; 96:508-13.
14. MARGOLIS, H.I. The axial inclination of the mandibular incisor. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 29(10): 571-94, oct 1943.
15. MARMULLA, R.; WÖRTCHE, R.; MÜHLING, J.; HASSFELD, S. Geometric accuracy of the NewTom 9000 Cone Beam CT. **Dentomaxillofacial Radiology** 2005, v.34, p.28-31.
16. MARTINS, D.R. Estudo comparativo dos valores cefalométricos das análises da Downs e Tweed, com adolescentes brasileiros leucodermas de origem mediterrânea. **Ortodontia** 1981, v.14(2):101-116. Maio
17. RUSTMEYER, P.; STREUBÜHR, U.; SUTTMOELLER, J. Low-dose dental computed tomography: significant dose reduction without loss of image quality. **Acta Radiol** 2004, v.45, p.847-853.
18. SCHULZE, D.; HEILAND, M.; SCHMELZLE, R.; ROTHER, U.J. Diagnostic possibilities of cone-beam computed tomography in the facial skeleton. **International Congress Series** 1268, p.1179-1183, 2004.
19. SCHULZE, D.; HEILAND, M.; THURMANN, H.; ADAM, G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed

tomography systems and conventional radiography. **Dentomaxillofacial Radiology** 2004, v.33, p.83-86.

20. STEINER, C. C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v 46, n10, oct 1960.

21. TWEED, C.H. The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning, and prognosis. **Angle Orthod.** , 24(3):121-69, July 1954.

Computed tomographic evaluation of inferior incisor position

ABSTRACT

Orthodontics has always used lateral cephalograph (LC) as the main examination in the orthodontic diagnosis and treatment plan. The determination of incisor position is part of most cephalometric analysis, including Tweed Analysis²¹. However, all radiographic images have limitations, since it is a bidimensional image of a tridimensional structure and overlapping of bone and dental structures often occurs. Computed tomography (CT) allows a trustworthy diagnostic, mainly for its tridimensional images possibility. In this situation it seems reasonable to question the classic cephalometric analysis, creating factors of comparison with computed tomography data. For this, we considered the evaluation of the angle between the long axis of the inferior incisor and the mandibular plane (IMPA) in the lateral cephalograph and in the computed tomography. Nineteen patients, selected for orthodontic treatment, had constituted the sample of this study, 12 female and 7 male, with ages between 16 years and 4 months and 28 years and 2 months. After the collection of data made by two examiners, statistical analyses for

the attainment of the errors intra and Inter-examiners had been made, using level of significance of 5%. It was concluded that IMPA can be measured in the lateral cephalograph with trustworthiness, even that its values were smaller when compared with the computed tomography.

KEY WORDS

Cephalometry; Computed tomography; Orthodontics.