



Considerações no Aumento de Dimensão Vertical de Oclusão em Reabilitação Oral

Considerations in Increasing Vertical Dimension of Occlusion in Oral Rehabilitation

José Eduardo Chorres Rodríguez

Taise Carvalho dos Santos

Resumo: Dentro da história da reabilitação oral, a prótese total é a área específica onde se iniciaram os processos de “aumento” da dimensão vertical de oclusão (DVO). Neste ponto, a perda dentária, a reabsorção dos processos alveolares maxilares, assim como também as alterações dos tecidos moles do paciente trouxeram na época evidência “suficiente” para a necessidade da recuperação da medida exata da dimensão “perdida”. Portanto, durante décadas, houve o entendimento necessário para a criação de diversas técnicas que tinham como objetivo encontrar o valor exato da perda ocorrida no paciente. Técnicas fotográficas, radiográficas, de moldagem da face do paciente foram introduzidas como terapias de reabilitação na prótese dentária em pacientes edêntulos. Hoje em dia sabemos que o valor da dimensão vertical alterada (e não perdida) não corresponde a um valor único, e sim a um intervalo onde o paciente precisa estar em conforto durante o desenvolvimento das suas funções fisiológicas. Já no caso dos pacientes dentados, cuidados adicionais devem ser considerados, pois estes pacientes apresentam uma dimensão vertical de oclusão adaptada ou patológica, contudo, é possível observar que existe uma grande capacidade de adaptação do sistema estomatognático que permite que funções básicas como mastigação, fonação entre outras sejam desenvolvidas pelo indivíduo. Na atualidade, sabemos que no caso de pacientes dentados, grandes aumentos da DVO não são necessários, e eles devem atender especificamente requerimentos estéticos, funcionais e de harmonização dento-facial. Este capítulo tem como objetivo comentar sobre o aumento da DVO no contexto da reabilitação oral.

Palavras-chave: DVO; reabilitação oral; dimensão vertical.

Abstract: Within the history of oral rehabilitation, complete dentures represent the specific field in which the processes of increasing the vertical dimension of occlusion (VDO) began. At that time, tooth loss, resorption of the maxillary alveolar processes, as well as changes in the patient's soft tissues provided “sufficient” evidence for the need to restore the exact measure of the “lost” dimension. Therefore, for decades, there was a clear understanding that led to the development of various techniques aimed at determining the exact value of the loss experienced by the patient. Photographic, radiographic, and facial molding techniques were introduced as rehabilitation approaches in prosthetic dentistry for edentulous patients. Nowadays, it is understood that the altered (and not lost) vertical dimension does not correspond to a single value, but rather to a range within which the patient must remain comfortable during the performance of physiological functions. In dentate patients, additional care must be considered, as these individuals may present an adapted or pathological vertical dimension of occlusion. However, it is also observed that the stomatognathic system has a significant adaptive capacity, allowing basic functions such as mastication and speech to be performed. Currently, it is known that, in dentate patients, large increases in VDO are generally not necessary and should specifically meet aesthetic, functional, and

dentofacial harmonization requirements. This chapter aims to discuss the increase of VDO within the context of oral rehabilitation.

Keywords: VDO; oral rehabilitation; vertical dimension.

INTRODUÇÃO

Na maioria dos casos de reabilitação de rebordos edêntulos totais bimaxilares, podemos observar que o aumento da DVO é sempre necessário. Nestes pacientes, este procedimento está relacionado ao correto posicionamento do lábio superior em relação à base do nariz e a correta determinação de distâncias métricas como a dimensão vertical de repouso, espaço funcional livre e espaço funcional de pronúncia (Tamaki, 1983). A situação muda, quando a presença de plano de oclusão alterado, desgaste e perda prematura das estruturas dentárias e/ou posições anômalas da mandíbula nos indivíduos. A seleção correta da técnica mais adequada para início do processo de reabilitação oral se torna o calcanhar de Aquiles de nossos colegas cirurgiões dentistas. É necessário portanto, que o profissional esteja familiarizado com conceitos embasados na literatura para abordagem correta nos pacientes que precisam aumento da DVO.

REVISÃO DA LITERATURA

Diversos autores consideraram a dimensão vertical de repouso como uma medida imutável, quer dizer que não varia em função do tempo (Swerdlow, 1965; Fayz, Eslami, 1988; Niswonger, 1934). Este conceito foi desenvolvido no século passado e é um dos pilares da filosofia de reabilitação oral denominada Gnatologia, ciência que fundamentou por décadas os processos de reabilitação na prótese dentária. Para alguns autores a relação de posicionamento entre a base do crânio e a mandíbula se estabelece ainda no útero da mãe e esta permanece constante durante toda a vida (Thompson, 1946). Sendo assim, alguns pesquisadores têm mencionado que a posição de repouso mandibular permanece constante durante toda a vida, pois esta distância depende do tônus muscular e não do comprimento efetivo dos feixes musculares (Unger, 1990; Joy, Kiran, Jasmin, Babu, 2021). Concomitantemente com esta afirmação, os mesmos autores salientaram que a distância interoclusal pode variar devido às contrações musculares, contudo, estas alterações se tornam insignificantes desde o ponto de vista clínico (Weinberg, 1982; Araki e Araki, 1987). Outros autores mencionaram que pode existir uma alteração da dimensão interoclusal devido à perda prematura da propriocepção quando a perda prematura das estruturas dentárias (Swerdlow, 1965). No entanto, devemos lembrar que não unicamente a contração muscular pode influenciar a distância do espaço interoclusal. Fatores como desgaste fisiológico dos dentes e/ou desgastes patológicos também são variáveis que devem ser levadas em conta.

Para Sicher e Tandler (1928); Joy, Kiran, Jasmin, Babu (2021); Atwood (1966); Atwood (2001) é importante mencionar que a dimensão vertical de repouso pode ser

considerada como uma entidade fisiológica, como a temperatura, pressão arterial entre outras. Desta forma, ela não tem um valor rígido e pode ser influenciada por diversos fatores como: saúde, idade, doença, estado emocional, uso de medicações entre outras variáveis. Desde este ponto de vista, como mencionado anteriormente, hoje em dia não podemos considerar os valores destas dimensões verticais como valores rígidos pois estão sujeitos a inúmeras variáveis que podem alterá-las.

Embora ainda pouco divulgado, existem algumas razões pelas quais o aumento da DVO deve ser indicado: 1. Restabelecimento do guia anterior, melhora do ângulo de desoclusão em pacientes com mordida profunda (Chou, Thompson, Aggarwal, Bosio, Irelan, 2014, Mehta, Bronhorst, Lima *et al.*, 2021); 2. Melhora do suporte do lábio superior, isto quando associado em pacientes com perda total ou parcial dos dentes anterossuperiores; 3. Para minimizar o preparo a ser realizado nos dentes suportes, pois o aumento da DVO permite um espaço interoclusal maior preservando as estruturas dentárias e permitindo muitas vezes a não realização de ajustes oclusais, necessários pela presença de interferências oclusais nos arcos dentários (Abduo, Lyons, 2012; Chou, Thompson, Aggarwal, Bosio, Irelan, 2014) e 4. Restabelecimento da correta DVO do indivíduo, como nos casos de edêntulos totais uni ou bimaxilares, e/ou em casos onde uma harmonização dento-facial seja necessária (Abduo, Lyons, 2011; Shen, Wei, Li *et al.*, 2021; Sierpinska; Golebiewska; Kuc; Lapuc, 2009).

Em alguns casos, a alteração da dimensão vertical de oclusão pode ser compensada ou preservada por respostas e adaptações do sistema estomatognático. O fenômeno mais conhecido é o de extrusão dento-alveolar (Alhaji, Khalifa, Abduo; Amran, Ismail, 2017; Fabbri, Sorrentino, Cannistraro *et al.*, 2018; Levartovsky, Matalon, Sarig, Baruch, Winocur, 2015). No entanto, em casos onde existe um desgaste severo e rápido das estruturas dentárias (Fabbri, Sorrentino, Cannistraro, *et al.*, 2018), esta extrusão dento-alveolar não acontece e podemos observar uma alteração da DVO associada a um aumento do espaço interoclusal. Outra situação comum, se refere às condições denominadas colapso de mordida. Nestes casos, a perda prematura dos dentes posteriores ou o comprometimento periodontal dos dentes, criam uma situação onde se dá uma vestibularização dos dentes anteriores e um movimento anterior da mandíbula por falta de suporte posterior. Sendo assim, nestes casos, ocorre uma diminuição da dimensão vertical de oclusão (Fabbri, Sorrentino, Cannistraro *et al.*, 2018).

Fisiologicamente, durante um aumento da DVO ocorre um esticamento das fibras musculares levando a um aumento da atividade celular, aumento da atividade proteica e a liberação de fatores de crescimento, o que pode ocasionar hipertrofia muscular e aumento da densidade óssea (Widmer; Nguyen, Chiang, Morris-Wiman, 2013). Portanto, esta confirmação, invalida narrativas que mencionam que durante o aumento da DVO se dá um fenômeno de relaxamento muscular que fisiologicamente não existe. O que podemos mencionar como consequência deste aumento da DVO são o melhoramento do contorno da mandíbula, do queixo, tensionamento da pele facial, melhoramento do sorriso, da exposição do vermelhão do lábio (Mohindra, Bulman, 2002) sobretudo nos casos de aumento da DVO em pacientes edêntulos totais bi ou unimaxilares.

Fenômenos compensatórios podem ocorrer também em casos de aumentos de DVO que sobrepassem a altura facial. Akagawa, Nikai e Tsuru (1983), estudaram em modelo animal (ratos) a resposta ocorrida sobre feixes musculares durante o aumento da DVO. Eles encontraram alterações nos músculos masseter profundo, superficial e temporal anterior e nenhuma alteração no temporal posterior, pterigoideo medial e digástrico anterior. A atrofia degenerativa nas fibras do músculo pterigoideo lateral foi encontrada após 2 dias sem sinais de inflamação (Akagawa, Nikai, Tsuru, 1983). Isto pode ser explicado pela condição de mastigação do modelo animal, pois é característico movimento mandibular maior no plano horizontal o que demanda de por si, uma ação maior do pterigoideo lateral que se vê forçado a trabalhar na posição de aumento de DVO.

Em modelos humanos um aumento da DVO além da altura facial, gerou uma nova dimensão vertical de repouso e um novo espaço interoclusal. Os indivíduos apresentaram alguns desconfortos que desapareceram após conclusão da pesquisa e não foram encontrados aumentos da atividade muscular para restauração da DVO inicial dos indivíduos (Carlsson, Ingervall, Kocak, 1979). Desta forma é permitido compreender que existe uma capacidade de adaptação do sistema estomatognático de cada indivíduo (Carlsson; Ingervall; Kocak, 1979; Christensen, 1970). Grandes aumentos da DVO em pacientes com desgaste severo (> 5mm) ocasionaram dificuldades de fala e desconforto muscular que sumiram após 1 ou 2 semanas da finalização da pesquisa. Após isto, os indivíduos se mantiveram estáveis com o aumento da DVO e aumento do espaço interoclusal realizado (Dahl BL, Krogstad, 1982). Os mesmos achados foram conseguidos por diversos autores onde após período de adaptação os indivíduos se mantiveram estáveis durante o tempo de acompanhamento (Ormianer, Palty, 2009; Akagawa, Nikai, Tsuru, 1983). Também, devemos recordar como mencionado anteriormente que existe uma capacidade de adaptação única de cada indivíduo, e é por esta razão que não existem protocolos rígidos de aumento da DVO para grupo de pacientes.

Em indivíduos edêntulos totais, a determinação da nova DVO se realiza a partir de técnicas métricas que não foram pesquisadas cientificamente. Isto quer dizer que a experiência clínica do operador, associado a outros métodos de análise devem ser utilizados para a determinação da DVO mais adequada (lembrar que o valor não é rígido nem estático). Pesquisas têm demonstrado que, aumentos quase sempre são maiores de 5mm, contudo, a resposta adaptativa do paciente ocorre de forma normal após uso dos dispositivos protéticos (Chou, Thompson, Aggarwal, Bosio, Irelan, 2014; Moreno-Hay, Okeson, 2015; Christensen, 1970).

No caso específico de pacientes com reabilitações implanto suportadas, foi possível também encontrar que aumentos maiores de 5mm são bem tolerados e que para a manutenção do equilíbrio do sistema estomatognático um correto esquema oclusal deve estar sempre presente (Fabbri, Sorrentino, Cannistraro *et al.*, 2018). Outros autores têm mencionado o aparecimento de para função/bruxismo após a instalação das peças protéticas. Contudo, após alguns meses de uso esta alteração desapareceu completamente dos indivíduos (Ormianer, Palty, 2009). Para esta condição, Abduo e Lyons (2011) consideram que estas parafunções são decorrentes

da extrema reabsorção óssea, diminuições severas da DVO e que por estas razões o processo de adaptação se torna mais complicado para este tipo de paciente. Em contrapartida, hoje sabemos que condições como o bruxismo, são dependentes de fatores que escapam da condição anatômica ou alterações dos rebordos alveolares. Hoje em dia se aceita mais a ideia de que o bruxismo tem sua origem no sistema nervoso central, e seu mecanismo de início não está completamente esclarecido.

Hoje em dia consideramos o aumento da DVO uma possibilidade terapêutica desde que esteja bem determinado o objetivo pelo qual se realiza este procedimento. Existe, portanto, um intervalo (superior e inferior) que podemos usar para trabalhar o aumento da DVO. No nosso entender, dentro desse intervalo existe uma área de maior conforto para o paciente (Abduo, Lyons, 2011; Goldstein, Goodacre, MacGregor, 2021). Esta área de conforto representará o momento em que o paciente recupera a estética facial e consegue realizar suas funções fisiológicas normais como mastigação e deglutição sem esforço. No caso dos pacientes edêntulos totais reabilitados com próteses totais convencionais, esta característica pode ser mais marcante, pois as condições pré-operatórias mostram um paciente com os 1/3 faciais alterados, rugas faciais, bi-retrusão dos lábios, sorriso invertido e localização do plano de oclusão equivocado. A grande dificuldade na determinação da correta DVO radica muitas vezes também na pouca experiência clínica dos cirurgiões dentistas. No caso específico dos edêntulos totais, a técnica usada assim como sua validação clínica não acompanha estudos científicos e até certo ponto estes testes se tornam subjetivos para o professor que o ministra e sobretudo para o aluno que tenta aprendê-los. Sob esse ponto de vista, um professor experiente poderá determinar com muita mais facilidade uma DVO correta para o paciente, enquanto um aluno em processo de aprendizado precisa de ferramentas visuais assim como de testes validados que sejam capazes de fornecer a informação precisa para estar determinando a correta DVO do paciente.

Em pacientes dentados aumentos de DVO (<5mm) podem ser realizados sem maiores problemas para os indivíduos. O sistema estomatognático pode se adaptar rapidamente a esta nova condição sem alterações significantes no eixo terminal de rotação, nem movimentações significantes da mandíbula (Igić, Nebojsa, Ljiljana *et al.*, 2015; Mehta, Bronhorst, Lima *et al.*, 2021; Akagawa, Nikai, Tsuru, 1983; Dahl, Krogstad, 1982). Já, em aumentos maiores de 5mm, podemos encontrar respostas inflamatórias mais extensas nos músculos da mastigação e ocasionar uma reabilitação mais complexa. Estas respostas inflamatórias localizadas correspondem sobretudo a músculos que participam do fechamento mandibular, masseter, pterigoideo medial, temporal anterior. O paciente sente dificuldade para mastigar, para engolir os alimentos, pois uma força maior deve ser desenvolvida para poder ter selamento labial que fica alterado nos aumentos excessivos da DVO. O músculo pterigoideo lateral desenvolve uma função de movimentação maior no eixo horizontal, portanto, no aumento da DVO ele deve se contrair com a mandíbula em posição mais baixa do que o normal, o que leva a uma intensificação da contração e exacerba a dor na região da articulação temporomandibular. Alguns estudiosos mencionam que estas alterações podem levar o paciente para o desenvolvimento

das disfunções temporomandibulares (DTM) (Moreno-Hay I, Okeson, 2015). No entanto é importante lembrar que, a literatura atual não apoia alterações da DVO como causa das DTMs.

A adaptação do sistema estomatognático ocorre por relaxamento e alongamento muscular, e não por retorno à DVO original por meio da adequação dento-alveolar ou hiperatividade muscular (Shen, Wei, Li *et al.*, 2019; Moreno-Hay I, Okeson, 2015). Como mencionamos anteriormente, nos entendemos que não existe um processo específico de relaxamento muscular, já que nem no repouso muscular se dá relaxamento. O que ocorre no nosso entender, é um momento de reorganização de fibras musculares que reagem a um novo perfil de engrama muscular que precisa ser adaptado rapidamente ao sistema nervoso central para atingir o equilíbrio do sistema estomatognático frente ao aumento da DVO. Também é importante mencionar que aumentos menores a 5 mm demandarão menos processos de adaptação do indivíduo, sendo assim, voltamos a pensar no objetivo que a terapia de aumento de DVO representa para o tratamento específico do paciente.

Para o aumento da DVO se faz necessário o uso de um dispositivo de cobertura completa do arco dentário. Isto tem como objetivo o correto equilíbrio oclusal para minimizar possíveis alterações no complexo dentoalveolar. O uso de dispositivos oclusais de cobertura parcial podem em algum momento resultar em alterações nos processos alveolares, alterações musculares e alterações nas articulações temporomandibulares. Contudo, hoje em dia se entende que os problemas relatados como desconfortos musculares estão mais relacionados com instabilidade oclusal e não com o aumento da DVO (Abduo, Lyons, 2012; Rivera-Morales, Mohl, 1991; Carlsson, Ingervall, Kocak G, 1979; Dahl, Krogstad, 1982; Pullinger, Seligman, Gornbein, 1993). Alguns pesquisadores têm chamado a esses problemas como “problemas ocluso-musculares” que têm sua origem em mecanismos de alavancas tipo 3 (interpotentes) que geram hiperfunção muscular e sobrecarga articular.

Em relação aos tratamentos, são as próteses fixas os dispositivos que melhor tem tido resposta positiva frente ao aumento da DVO. Isto pode ser atribuído por serem fixas, com capacidade de estabelecer uma oclusão equilibrada, redução das interferências, fala não comprometida e um maior conforto para o paciente (Abduo, Lyons, 2012). Em contrapartida, os aparelhos protéticos removíveis podem ter algumas desvantagens como: menor aceitação por parte do paciente, dificuldade de adaptação e alterações na fonação e mastigação (Abduo, Lyons, 2012; Mack, 1991; Dahl, Krogstad, 1985). Em pacientes diagnosticados com DTMs, o uso das placas de cobertura completa está indicado, pois melhora a sintomatologia dolorosa assim como ajuda a estabilizar a relação maxilo-mandibular necessária para o início da terapia de aumento da DVO.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após estas considerações podemos salientar que as dimensões verticais não são valores imutáveis. Eles estão dentro de uma área de conforto (intervalo) que

nós cirurgiões dentistas podemos usar. Cabe a cada profissional analisar o caso de forma individual e determinar os objetivos que levam à escolha do aumento da DVO como terapia de reabilitação para nossos pacientes.

REFERÊNCIAS

- ATWOOD DA. **A critique of research of the rest position of the mandible.** J Prosthet Dent. 1966;16(5):848–854. doi:10.1016/0022-3913(66)90008-4
- ATWOOD DA. **Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges.** J Prosthet Dent. 2001;86(2):119–125. doi:10.1067/mp.2001.117609
- ABDUO J, LYONS K. **Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review.** Aust Dent J. 2012;57(1):2–10. doi:10.1111/j.1834-7819.2011.01640.x
- ARAKI NG, ARAKI CT. **Head angulation and variations in the maxillomandibular relationship.** Part I: the effects on the vertical dimension of occlusion. J Prosthet Dent. 1987;58(1):96–100. doi:10.1016/s0022-3913(87)80151-8
- AKAGAWA Y, NIKAI H, TSURU H. **Histologic changes in rat masticatory muscles subsequent to experimental increase of the occlusal vertical dimension.** J Prosthet Dent. 1983;50(5):725–732. doi:10.1016/0022-3913(83)90216-0
- AZAR B. **The glossary of prosthodontic terms.** J Prosthet Dent. 2005;94(1):10–92. doi:10.1016/j.prosdent.2005.03.013
- CARLSSON GE, INGERVALL B, KOCAL G. **Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth.** J Prosthet Dent. 1979;41(3):284–289. doi:10.1016/0022-3913(79)90008-8
- CHOU JC, THOMPSON GA, AGGARWAL HA, BOSIO JA, IRELAN JP. **Effect of occlusal vertical dimension on lip positions at smile.** J Prosthet Dent. 2014;112(3):533–539. doi:10.1016/j.prosdent.2014.04.009
- CHRISTENSEN J. **Effect of occlusion-raising procedures on the chewing system.** Dent Pract Dent Rec. 1970;20(7):233–238
- DAHL BL, KROGSTAD O. **The effect of a partial bite raising splint on the occlusal face height. An x-ray cephalometric study in human adults.** Acta Odontol Scand. 1982;40(1):17–24. doi:10.3109/00016358209019805
- DAHL BL, KROGSTAD O. **Long-term observations of an increased occlusal face height obtained by a combined orthodontic/prosthetic approach.** J Oral Rehabil. 1985;12(2):173–176. doi:10.1111/j.1365-2842.1985.tb00632.x
- FABBRI G, SORRENTINO R, CANNISTRARO G, *et al.* **Increasing the Vertical Dimension of Occlusion: a Multicenter Retrospective Clinical Comparative**

Study on 100 Patients with Fixed Tooth-Supported, Mixed, and Implant-Supported Full-Arch Rehabilitations. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2018;38(3):323–335. doi:10.11607/prd.3295

FAYZ F, ESLAMI A. **Determination of occlusal vertical dimension: a literature review.** *J Prosthet Dent.* 1988;59(3):321–323. doi:10.1016/0022-3913(88)90182-5

GOLDSTEIN G, GOODACRE C, MACGREGOR K. **Occlusal Vertical Dimension: best Evidence Consensus Statement.** *J Prosthodont.* 2021;30(1):12–19. doi:10.1111/jopr.13315

IGIĆ M, NEBOJSA K, LJILJANA A, *et al.* **Determination of vertical dimension of occlusion by using the phonetic vowel ‘O’ and ‘E’.** *Vojnosanit Pregl.* 2015;72(2):123–131. doi:10.2298/vsp1502123i

JOY TE, KIRAN SM, R R, JASMIN S, BABU SK. **Evaluation of vertical facial height reduction and severity of temporomandibular joint disorders using Shimbashi number and cephalometric analysis.** *Cranio.* 2021;39(4):287–293. doi:10.1080/08869634.2019.1631944

LEVARTOVSKY S, MATALON S, SARIG R, BARUCH O, WINOCUR E. **The association between dental wear and reduced vertical dimension of the face: a morphologic study on human skulls.** *Arch Oral Biol.* 2015;60(1):174–180. doi:10.1016/j.archoralbio.2014.09.016

ORMIANER Z, PALTY A. **Altered vertical dimension of occlusion: a comparative retrospective pilot study of tooth- and implant-supported restorations.** *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(3):497–501.

MACK MR. **Vertical dimension: a dynamic concept based on facial form and oropharyngeal function.** *J Prosthet Dent.* 1991;66(4):478–485. doi:10.1016/0022-3913(91)90508-t

MEHTA SB, BRONHORST EM, LIMA VP, *et al.* **The effect of pre-treatment levels of tooth wear and the applied increase in the vertical dimension of occlusion (VDO) on the survival of direct resin composite restorations.** *J Dent.* 2021;111(103712). doi:10.1016/j.jdent.2021.103712

MOHINDRA NK, BULMAN JS. **The effect of increasing vertical dimension of occlusion on facial aesthetics.** *Br Dent J.* 2002;192(3):164–168. doi:10.1038/sj.bdj.4801324

MORENO-HAY I, OKESON JP. **Does altering the occlusal vertical dimension produce temporomandibular disorders? A literature review.** *J Oral Rehabil.* 2015;42(11):875–882. doi:10.1111/joor.12326

NISWONGER ME. **The Rest Position of the Mandible and the Centric Relation.** *J Am Dent Assoc.* 1934;21(9):1572–1582. doi:10.14219/jada.archive.1934.0258

PULLINGER AG, SELIGMAN DA, GORNBEIN JA. **A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a**

function of common occlusal features. J Dent Res. 1993;72(6):968–979. doi:10.1177/00220345930720061301

RIVERA-MORALES WC, MOHL ND. **Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system.** J Prosthet Dent. 1991;65(4):547–553. doi:10.1016/0022-3913(91)90298-b

SIERPINSKA T, GOLEBIEWSKA M, KUC J, LAPUC M. **The influence of the occlusal vertical dimension on masticatory muscle activities and hyoid bone position in complete denture wearers.** Adv Med Sci. 2009;54(1):104–108. doi:10.2478/v10039-009-0018-3

SWERDLOW H. **Vertical Dimension Literature Review.** J Prosthet Dent. 1965;15:241–247. doi:10.1016/0022-3913(65)90093-4

SHEN YF, WEI MC, LI HP, *et al.* **Vertical dimension of occlusion related to mandibular movement during swallowing.** Biomed J. 2021;44 (2):217–222. doi:10.1016/j.bj.2019.12.006

SICHER H, TANDLER J. **Anatomie Für Zahnärzte.** J. Springer; 1928.

TAMAKI T. **Dentaduras completas.** 4. ed. São Paulo: Sarvier; 1983

THOMPSON JR. **The rest position of the mandible and its significance to dental science.** J Am Dent Assoc. 1946;33:151–180. doi:10.14219/jada.archive.1946.0034

UNGER JW. **Comparison of vertical morphologic measurements on dentulous and edentulous patients.** J Prosthet Den. 1990;64(2):232–234. doi:10.1016/0022-3913(90)90184-e

WEINBERG LA. **Vertical dimension: a research and clinical analysis.** J Prosthet Dent. 1982;47(3):290–302. doi:10.1016/0022-3913(82)90159-7

WIDMER C, NGUYEN VD, CHIANG H, MORRIS-WIMAN J. **Increased vertical dimension effects on masseter muscle fiber phenotype during maturation.** Angle Orthod. 2013;83(1):57–62. doi:10.2319/122111-786.1