

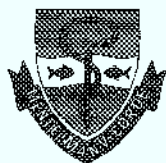


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): **DOUGLAS OLIVEIRA ANDRADE**



Ano de Conclusão do Curso: 2003

TCC 066



**Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Universidade de Campinas**



DOUGLAS OLIVEIRA ANDRADE

DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA ALVEOLAR

Monografia apresentada à
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba, para obtenção do
título de Cirurgião Dentista.

**Piracicaba - SP
- 2003 -**

DOUGLAS OLIVEIRA ANDRADE

DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA ALVEOLAR

Monografia apresentada à
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba, para obtenção do
título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo de Albergaria Barbosa

Piracicaba - SP
- 2003 -

SUMÁRIO

RESUMO.....	01
1. INTRODUÇÃO.....	02
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	07
3. PROPOSIÇÃO.....	16
4. DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÕES.....	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

RESUMO

Há muitas opções para se recuperar um adequado volume ósseo, quando necessário, para reabilitação com implantes osseointegrados. Dentre essas opções temos os enxertos ósseos, a técnica de regeneração óssea guiada e mais recentemente a utilização de fatores de crescimento e a técnica da distração óssea alveolar. Esta técnica permite bons e previsíveis resultados, além de diminuir a morbidade do ato cirúrgico quando comparados à técnica de enxertos. Sendo assim demonstraremos através do relato de dois casos clínicos, a técnica, sua indicação, suas vantagens e desvantagens.

INTRODUÇÃO

As deformidades do processo alveolar estão entre os problemas mais comuns encontrados na clínica odontológica. Estas deformidades podem ser de origem congênita ou adquirida. As deficiências adquiridas, geralmente, são resultados da perda de dentes por doença periodontal ou trauma (CHIN, 1999).

Com o crescimento da implantodontia, o estabelecimento de um adequado leito receptor tornou-se um pré-requisito para o sucesso da terapia com implantes osseointegrados. A quantidade e a qualidade do rebordo alveolar refletem nos resultados biomecânicos e estéticos em curto prazo e na estabilidade das próteses implanto suportada e na saúde dos dentes adjacentes em longo prazo.

Sendo assim, várias técnicas para recuperar o tecido ósseo reabsorvido foram propostas, sendo a distração osteogênica uma técnica com bons e previsíveis resultados para a reconstrução das deformidades ósseas. A técnica envolve aplicação de gradual tração entre os dois segmentos osteotomizados que resultam em formação óssea no local do defeito, promovendo um ganho ósseo com vantagens em relação a outras técnicas no que diz respeito à morbidade do ato cirúrgico, tempo de latência para colocação dos implantes, menor índice de infecção e reabsorção.

Existem relatos da utilização do princípio da distração osteogênica em meados de 1880, porém o primeiro a publicar a descrição da técnica foi Codivilla em 1905, quando do alongamento de fêmur para corrigir discrepâncias de comprimento dos membros inferiores. Entretanto, o verdadeiro avanço clínico não se deu até o início dos anos 50, quando

Ilizarov, médico russo, começou suas pesquisas clínicas, biológicas e de engenharia baseando-se em estudos científicos no campo da traumatologia e ortopedia. Ilizarov demonstrou que a tração gradual de tecidos vivos criava um estresse que estimulava e mantinha a regeneração e crescimento ativo de certas estruturas teciduais, dentre elas o tecido ósseo e o tecido mole circunjacente. Notou, também, que a qualidade e a quantidade do osso neoformado dependia de alguns fatores como: a rigidez da fixação do fragmento ósseo a ser distraído; dano causado durante a osteotomia ao osso medular, ao periósteo e aos vasos; além de que a razão e o ritmo da distração também influenciam diretamente.

MICHIELI & MIOTTI (1977) e SNYDER *et al.* (1993), demonstraram alongamento ósseo por distração gradual de ossos membranosos de mandíbula de cães. Em 1996, CHIN & TOTH descreveram a viabilidade e as vantagens do uso de um aparelho interno ao osso para a distração osteogênica alveolar, sendo a partida inicial para o uso da distração na implantodontia.

No planejamento inicial, muitos pré-requisitos devem ser avaliados para restabelecer a oclusão ideal para o paciente. A simples colocação dos implantes sem avaliar as proporções protéticas entre coroa e implante, muitas vezes pode comprometer o aspecto funcional, pela existência de um longo braço de alavanca que acarreta uma sobre carga nos componentes subjacentes e, além disso, a estética também é outro fator que poderá ser comprometido pela confecção de dentes longos, levando a desarmonia em relação aos dentes adjacentes. Com isso, algumas manobras cirúrgicas são eleitas para solucionar o problema de extensas reabsorções ósseas.

Uma das vantagens do emprego da distração osteogênica para restabelecer o volume ósseo perdido, é o restabelecimento de tecido mole,

que acompanha o processo de distração óssea; ou seja, expansão simultânea de tecido mole adjacente à estrutura óssea deslocada. Em outras técnicas cirúrgicas, como enxerto ósseo e regeneração guiada, a manipulação do tecido mole, torna-se de difícil execução quando da necessidade de grande ganho ósseo, levando normalmente à deiscência.

Além disso, a previsibilidade de ganho ósseo é outra vantagem da técnica de distração osteogênica. LAZAR *et al...* (1999) observaram baixa tendência de reabsorção óssea, possivelmente, devido à preservação da nutrição periosteal do segmento osteotomizado. Na técnica de enxerto ósseo, principalmente quando empregada na mandíbula, que possui pouca espessura de osso medular, as taxas de ganho ósseo são imprevisíveis. Alguns estudos relatam que, em reconstruções ósseas com enxertos autógenos, a taxa de reabsorção pode chegar a 60% do volume enxertado (WINDMARK, 1997).

Em relação ao tempo de tratamento, com a distração osteogênica a colocação dos implantes osseointegrados é antecipada. Segundo CHIN (1999), o distrator permanece fixado sem ativação por um período de 4 semanas para a fixação do processo de distração. Após a remoção, um período adicional de 5 a 10 semanas é aguardado antes da colocação dos implantes, para assegurar a consolidação da neoformação óssea.

Em estudo realizado em cães por BLOCK *et al...* (1998), após ativação por 10 dias, aguardou-se um período de 10 semanas para colocação dos implantes que foram posicionados em áreas distraídas e não distraídas, e submetidos à carga por um ano. Através de análise histológica, constatou-se que não havia nenhuma diferença entre as áreas.

De acordo com os princípios de Ilizarov, a razão de 1mm por dia, com ritmo de 0,5mm a cada 12 horas, assegura o alongamento do calo ósseo

sem ossificação precoce e sem formação de pseudoartrose na câmara de regeneração. O aumento da frequência, promovendo uma distração mais contínua, forma uma estrutura óssea de melhor qualidade. Infelizmente, os distratores disponíveis atualmente para a aplicação clínica não asseguram distração contínua. Além disso, em estudo realizado por KEBLER *et al...* (2000), tanto a distração contínua como a descontínua, alcançaram a regeneração óssea primária. Os distratores por nós utilizados (Distractor® Conexão Sistemas de Próteses, SP – Brasil), apresentavam a abertura de 0.33 mm correspondentes a uma volta completa da chave de ativação. Com isso instituímos três períodos de ativação por dia, sendo um de manhã, um à tarde e um à noite.

Mesmo diante de tantas vantagens, alguns casos são contra-indicados, principalmente, quando se tem um volume ósseo remanescente insuficiente para a realização da distração, onde é grande o risco de comprometimento da base óssea e do disco de transporte, pelas dificuldades técnicas encontradas para a realização das osteotomias e fixação do distrator, bem como é grande o risco de danos a estruturas nervosas.

Uma movimentação não desejada ou incompleta do disco de transporte pode estar associada à confecção de osteotomias de forma convergente no sentido da crista; ou à não ativação trans-cirúrgica do distrator, para se verificar a extensão e trajeto do movimento a ser realizado.

Algumas complicações associadas à distração osteogênica podem ocorrer quando da não realização do protocolo cirúrgico preconizado ou quando da não colaboração do paciente e acompanhamento pelo profissional. Uma complicação que pode ocorrer é a fratura do disco de transporte durante a ativação do distrator. Para que isso não ocorra, o disco deverá ter uma altura mínima de 6 a 7 mm.

Outro cuidado importante, relacionado ao primeiro caso descrito, é a realização da osteotomia horizontal 3 mm acima da cortical superior do canal mandibular, para se evitar danos ao feixe vâsculo-nervoso. Portanto, para a distração ser indicada nos casos de desdentados posteriores em mandíbula, o paciente deverá ter uma altura óssea mínima remanescente em torno de 8 mm.

A ativação do distrator é realizada de maneira simples pelo próprio paciente, através da haste de ativação que fica exposta na cavidade bucal, sem comprometer o aspecto estético. O paciente deve ser instruído e acompanhado pelo profissional, durante todo o período de ativação, para que o tratamento tenha sucesso.

REVISÃO DE LITERATURA

A ideia inicial data de 1905 por CODIVILLA, primeiro a descrever a técnica de distração osteogênica para alongamento dos membros inferiores, mas foi abandonada devido a sua imprevisibilidade; seu grande precursor foi o físico russo ILIZAROV que determinou um protocolo que padronizava uma corticotomia óssea, preservando o osso medular e a vascularização oriunda do endóstio, além disso, determinou que a tração deveria ser lenta, contínua e de pouca intensidade. A ideia de fazer apenas corticotomia prevaleceu por vários anos até que os trabalhos em histologia de Kojimoto e cols.(1998) e Delloye e cols. (1990) demonstraram que a nutrição do calo ósseo inicial para a tração osteogênica provém principalmente do perióstio, portanto mesmo que se faça a osteotomia completa no osso medular a vascularização do endóstio é reparada em uma semana e não haveria comprometimento para o segmento de transporte. Havia dúvidas se essa técnica funcionaria na face pois, além de possuir origem embrionária diferente, tinha diferentes aspectos estruturais e funcionais.

Até 1990 os aparelhos utilizados para alongamento ósseo mandibular eram colocados de forma extra-bucal deixando cicatrizes indesejáveis na região do alongamento. Para solucionar esses problemas foram desenvolvidos os dispositivos intra-bucais.

Basicamente as etapas da distração osteogênica consistem no seccionamento do osso (osteotomia ou corticotomia) e instalação do dispositivo distrator seguido por um período de espera (latência) para então

Iniciar a aplicação das forças de tração o que promoverá a separação gradual dos segmentos ósseos , onde o espaço então criado será preenchido posteriormente por osso neoformado.

Etapas da distração osteogênica:

1. Osteotomia atualmente sugere-se uma intervenção por meio de uma delicada corticotomia, com preservação do periósteo e das panes moles circunvizinhas.
2. Instalação do dispositivo os tipos de dispositivos podem ser extra-bucais ou externos; e intra-bucais ou internos, que por sua vez , dividem-se em extra-alveolares e intraalveolares. Os extra-alveolares são instalados fora dos processos alveolares através de placas e parafusos e assim são utilizados para alongamento do corpo, ramo e sínfise mandibulares. Os intra-alveolares são instalados dentro do osso a sofrer alongamento, podendo ser fixados por meio de mini-implantes ou parafusos e são utilizados exclusivamente na distração alveolar.
3. Período de Latência compreendido entre a cirurgia e a instalação do dispositivo distrator. E o momento do início da distração propriamente dita. Nesse período ocorre a formação do coágulo que será substituído posteriormente por tecido de granulação.
4. Período de ativação a aplicação de forças de distração nos segmentos gerados pela corticotomia leva ao alongamento do calo ósseo. Através desse processo a formação de novo tecido ósseo está em função de dois parâmetros: o índice e o ritmo do alongamento. O índice é a medida linear milimétrica que o tecido ósseo é tensionado por dia enquanto o ritmo significa a quantidade de eventos (número de

vezes) de distração.

5. Período de consolidação : transcorre entre o final da distração e a retirada do dispositivo. Após o alongamento o dispositivo deve permanecer no local para induzir a ossificação e a consequente consolidação da fratura.

Michielli e Miotti (1976) repetiram o experimento de Snyder usando um dispositivo interno e em 1984 , Kutsevliav e Sukachcv retomaram esse mesmo experimento , desta feita com a mandíbula normal de um cão.

O grande marco científico foi o trabalho de Karp , realizado em 1989 e publicado em 1992, onde foram relatados os achados histológicos da distração osteogênica realizada em cães.

Segundo Wassmund (1935), Fkosenenthal em 1927, realizou o primeiro procedimento de osteodistração mandibular usando um aparelho intra-oral dento-suportado gradualmente ativado por um período superior a um mês.

Em 1937, Kazanjian realizou DO mandibular usando forças graduais de tração.

O 1º trabalho demonstrando a aplicação da técnica de Ilizarov no complexo craniofacial foi publicado por Snyder et al (1973), que fizeram uma distração osteogênica com aparelho extra-oral em mandíbula de um cão usando um protocolo que consistiu em um período de latência de 7 dias e ativações de 1 mm/dia durante 14 dias. O córtex mandibular e o canal medular foram restabelecidos na fenda de distração após 6 semanas de

contenção.

Em 1977, Michieli & Miotti promoveram o alongamento do corpo mandibular em 2 cães, com uma técnica que envolvia osteotomia e o uso de um aparelho ortodôntico experimental. Os autores constataram que esta técnica de alongamento do corpo mandibular por distração gradual não causou danos ao nervo mandibular ou em suas fibras e portanto pareceu ser uma boa técnica para correção de grandes discrepância de comprimento mandibular não necessitando de enxertos ou fixação maxilo-mandibular.

McCarthy *et al...* (1992) foram os primeiros a aplicar clinicamente a técnica de DO na mandíbula com aparelho extra-oral conectado ao osso osteotomizado segmentado, em 4 crianças com média de idade de 6 anos, e portadoras de anomalias craniofaciais congênitas. O período de latência usado foi de 7 dias e o alongamento promovido a uma taxa de 1 mm/dia feito em duas ativações de 0,5mm. Após um alongamento que variou de 18 a 24 mm, sucedeu-se um período de fixação externa de 8 a 10 semanas.

Os pacientes foram acompanhados por um período de 11 a 20 meses, onde exames clínicos, dentários, radiográficos e fotográficos foram realizados.

Os autores concluíram que a técnica é promissora para reconstrução precoce de defeitos esqueléticos craniofaciais sem a necessidade de enxertos ósseos, transfusão sanguínea ou fixação intermaxilar.

Yen (1997) afirmou que a distração osteogênica representa uma técnica poderosa capaz de produzir quantidades ilimitadas de osso em qualquer plano do espaço. Neste artigo o autor obteve aumentos de comprimento de 10 mm a 22 mm tanto no sentido ântero-posterior como no vertical de uma mandíbula humana, e ainda citou outras aplicações para a distração osteogênica tais como o aumento da largura da sínfise mandibular, avanço e expansão maxilar, expansão das órbitas, reconstrução do contorno do osso zigomático e o aumento das cristas alveolares sem a necessidade de enxertos ósseos.

Após a cirurgia de inserção do aparelho distrator, comumente existe um período de latência, onde o aparelho é deixado inativo até o início da distração. Uma grande variabilidade de rotinas tanto clínicas como experimentais tem sido observadas no que diz respeito ao período de latência. Em virtude disto, Tavakoli et al (1998) realizaram um experimento utilizando 22 carneiros que foram submetidos à corticotomia mandibular bilateral e distribuídos em 3 grupos de 6 animais cada, A, B, C, com períodos de latência que variaram de 0, 4 e 7 dias respectivamente, e um grupo controle de 4 animais. A distração foi feita a partir de um protocolo de 0,5 mm duas vezes ao dia durante 20 dias seguido por uma fase de consolidação de 20 dias. Após este período os animais foram sacrificados e avaliados histologicamente quanto à densidade óssea. Os autores concluíram que o período de latência isoladamente não tem influência significativa nas propriedades mecânicas e físicas do osso mandibular distraído e que esta fase normalmente observada na prática clínica pode não ser necessária.

Cohen *et al.* (1999) realizaram um estudo sobre um novo sistema modular interno de distração, em uma amostra de 11 pacientes (5 meninos e 6 meninas) com idades variando de 04 meses a 10 anos portadores das mais diferentes síndromes e anomalias (exorbitismo corneal, apnéia obstrutiva do sono, hipoplasia maxilar severa, deficiência maxilar severa sagital e vertical) Os autores constataram que este sistema permitiu extensa aplicação de fácil adaptação por toda região craniofacial.

Smith *et al.* (1999) avaliaram quantitativamente através de tomografia computadorizada, o osso neoformado produzido durante DO em 3 diferentes períodos de consolidação. Os autores usaram 12 cães machos da raça beagle esqueleticamente maduros, igualmente separados em 3 grupos experimentais. Cada cão foi submetido a 10 mm de DO bilateral para alongar a mandíbula. Após o período de distração, o osso consolidou-se por 4, 6 e 8 semanas. Os animais foram sacrificados nestes períodos e suas mandíbulas submetidas à tomografia computadorizada. Os autores encontraram uma média de densidade óssea menor e significativa no grupo da 48 semana, quando comparado com os grupos da 68 e 88 semana. Isto sugeriu que 6 semanas seria um tempo mínimo para regeneração e mineralização do novo osso formado na amostra e que este tempo seria o mínimo para que o aparelho fosse removido.

Guerrero *et al.* (1999) asseguraram que a distração osteogênica é uma técnica efetiva para aumentar o comprimento e largura mandibular onde a cirurgia ortognática tem importantes limitações. Enfatizaram as vantagens dos dispositivos intra-orais sobre os extra-orais tais como : prevenção de danos ao nervo alveolar inferior, diminuição da morbidez, maior aceitação

dos pacientes e diminuição dos efeitos psicossociais negativos, diminuição dos riscos de injúria à ATM e eliminação de fixação intermaxilar por período prolongado.

Mauil (1999) classificou os dispositivos para a distração osteogênica no complexo crâniofacial de acordo com o local da aplicação, suas posições (interna ou externa) e de acordo com a direção das forças. Os dispositivos externos são capazes de promover distrações unidirecionais, bidirecionais ou nas três dimensões do espaço —também chamados multiplanares. Já os dispositivos internos são unidirecionais apenas. Os dispositivos podem ser usados para o aumento do ramo e corpo mandibular, aumento das cristas alveolares, conduzir transplantes ósseos e avançar o terço médio da face.

McCormick et.al.(1999) relataram três casos de pacientes portadores de microsomia hemifacial tratados com distração osteogênica mandibular por meio de um dispositivo interno submerso fixado adjacente ao osso, sob a pele e músculos. A proposta deste artigo foi avaliar a eficácia do método e suas vantagens sobre o método que usava dispositivos externos. Após acompanhamento de três meses os autores concluíram que as principais vantagens deste método são a maior aceitação dos pacientes, a eficácia do procedimento com a produção adicional dos tecidos moles envolvidos e a redução de cicatrizes bem como dos riscos de infecções, que era mais evidente nos casos tratados com dispositivos externos.

Liou, Figueroa e Polley (2000) afirmaram que é possível movimentar um dente através de um espaço edêntulo criado por meio de distração osteogênica. A melhor época para se iniciar esta movimentação parece ser

quando o espaço ainda é fibroso e a formação óssea está começando. Sob estas circunstâncias pode-se obter até 1,2 mm de movimentação por semana sem que ocorram defeitos ósseos ou gengivais.

Troulis *et al...* (2000) fizeram um estudo onde avaliaram a DO em mandíbula de porcos quanto ao período de latência e taxa de distração. Para análise do período de latência, a distração foi iniciada após zero e 4 dias após a osteotomia da mandíbula, a uma taxa de 1 mm/dia durante 7 dias, seguindo-se 14 dias de fixação. Para análise da taxa de ativação a mandíbula foi distraída 1mm, 2mm, 4mm por dia, para produzir 12mm de fenda de distração com 24 dias de fixação. Os resultados mostraram através de avaliação clínica e radiográfica que os grupos submetidos a DO após 0 e 4 dias de latência mostraram regeneração equivalente. Em relação as taxas de ativação, verificou-se maior estabilidade no grupo que se submeteu a uma taxa de 1mm./dia. Os autores então concluíram que um alongamento mandibular por DO seria realizado com sucesso sem período de latência e a uma taxa de 1mm/dia.

Cope & Samchukov (2000), avaliaram osso neoformado durante o período de consolidação de DO mandibular. A amostra constava de dezessete cães beagle que foram submetidos a 10 mm de alongamento mandibular bilateral. Após a distração, os animais foram sacrificados nos períodos de 0, 2, 4, 6 e 8 semanas de consolidação, e analisados histologicamente e histomorfometricamente. Os resultados mostraram que a mineralização iniciou nas vizinhanças do osso marginal no final da distração, seguindo um progressivo aumento de osso trabeculado com concomitante diminuição de tecido fibroso. Entre a 48 e 68 semana de consolidação notou-

se 3 tipos de regeneração óssea relativamente maduras. A taxa de aposição mineral aumentou gradualmente do final da distração até a 4ª semana de consolidação, mantendo-se constante até a 8ª semana, quando diminuiu suavemente e a remodelação aumentou.

PROPOSIÇÃO

É objetivo deste trabalho realizar uma revisão da literatura dos últimos 10 anos sobre distração osteogênica alveolar, bem como discutir as técnicas, indicações e resultados obtidos pelos diversos autores.

DISCUSSÃO

Para os casos de aumento transversal (sínfise) Liou *et al* (2000); Marinho *et al.* (2000); Bell *et al* (1997); Guerrero *et al* (1997) afirmam que a taxa de ativação ideal é de 1mm/dia, enquanto Reha *et al* (1999) utilizaram taxa de 0,5 mm/dia , Weil *et al* (1997) utilizaram 0,75 mm/dia e Perrot *et al* utilizaram 0,33 mm/dia.

Todos os autores afirmaram ser necessário um período de latência, que compreende os dias entre a cirurgia para fixação do dispositivo e o início da sua ativação.

A capacidade de expandir tecidos moles simultaneamente foi citada por Polley *et al...*; Grayson e Santiago ; McCormick *et al...* (1999)

Dentre as desvantagens da distração osteogênica são citadas as cicatrizes decorrentes da fixação do dispositivo — McCarthy *et al.* (1992) ; Weaver e McCarthy (1994) Koekaibaikan *et al* (1995) ; Grayson e Santiago (1999) e McCormick *et al* (1999); infecções locais - Kockalbaikan *et al*(1995) e McCormick *et al* (1999) ; danos ao nervo alveolar — Liou *et al* e Marinho *et al* (2000) ; necrose de pele - Kockaibaikan *et al* (1995) ; difícil higienização para pacientes jovens - McCormick *et al* (1999).

Na cirurgia craniofacial, o papel do período de latência nunca foi definido, existindo uma grande variabilidade na literatura tanto experimental como clínica Snider *et al* (1973), aplicou DO na mandíbula de cães usando

uma latência de sete dias antes de iniciar a distração. Já Karp *et al* (1992), em seu trabalho de investigação histomorfológico da DO em mandíbula de cães, optou por um período de latência de dez dias. McCarthy *et al* (1992ab), adotou sete dias como período de latência tanto para níveis clínicos como experimentais. Segundo Ilizarov (1988), a necessidade da latência parece estar relacionada ao estado do suprimento sangüíneo intramedular. O mesmo Ilizarov questiona sua necessidade na presença de endóstio e perióstio intacto, o que se consegue com a técnica da corticotomia. Sabe-se também que esta técnica tende a preservar o suprimento sangüíneo intramedular em grau maior que a osteotomia tradicional.

A maioria dos autores que se propõem a avaliar efeitos da DO, utilizam um protocolo baseado nos princípios idealizados por Ilizarov, os quais baseiam-se em uma taxa de distração de 1mm por dia (Ilizarov, 1988). Alguns autores na tentativa de diminuir o tempo de tratamento, têm avaliado a possibilidade de se alterar as taxas de distração (Stewart *et al*, 1998; Troulis *et al*, 2000). Seus resultados tem indicado que maiores ativações, a taxas de 3mm/dia (Stewart *et al*, 1998), 2mm/dia ou 4mm/dia (Troulis *et al* 2000), tem levado a defeitos na formação óssea e não-união entre os segmentos distraídos.

CONCLUSÃO

Como se pôde analisar, a distração osteogênica é, hoje, uma alternativa viável, quando bem indicada e executada, para solucionar os problemas de ausência de adequado volume ósseo, quando da colocação de implantes osseointegrados para reabilitação de áreas edêntulas. A grande vantagem desta técnica quando comparada aos enxertos ósseos é a previsibilidade, além da expansão simultânea do tecido mole.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BELL W.H *et al...* - Distraction osteogenesis to widen the mandible *Br J Oral Maxillofac Surg* v35, p 11-9, 1997.
02. BLOCK *et al...* - Bone response to functioning implants in dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac implants*, v. 13, p. 342-351, 1998.
03. CHIN, M. & TOTH, B. A. - Distraction Osteogenesis in Maxillofacial Surgery using Internal Devices. Review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg*, v. 54, p. 45-53, 1996.
04. CHIN, M. - Distraction Osteogenesis for Dental Implants. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, v. 7, n. 1, 1999.
05. COHEN, S.R. - Craniofacial distraction with a modular internal distraction system. Evolution of design and surgical techniques. *Plast. Reconstr. Surg*, v.103, n.12, p.1592-1607, Dec. 1999.
06. COPE, J.B., SAMCHUKOV, M.L.; CHERKACHIN, A.M.; WOLFORD, L.M FRANCO, P. - Biomechanics of mandibular distractor orientaton Na animal model analysis. *J Oral Maxillofac Surg*, v.57, n.8, p.952-962, Aug. 1999.
07. GRAYSON B.H. e SANTIAGO P. E. - Treatment planning and biomechanics of distraction osteogenesis from an orthopedic perspective. *Semin Orthod.*, v 5, p 9-24, 1999
08. GUERRERO, C. A. *et al...* - Mandibular widening by intraoral distraction osteogenesis. *Brisith J Oral and Maxillofac Surg*, v. 35, p. 383-392, 1997.

09. GUERRERO C.A. *et al...* - Intraoral mandibular distraction osteogenesis. *Semin Orthod.*, v 5, p 35-40, 1999.
10. ILIZAROV, G.A. - The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of the distraction" *Clin Orthop*, n 239, p 263-285, feb 1989
11. ILIZAROV, G.A. - The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part 1. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop*, n 238, p 249-281, jan 1989
12. KARP, N.S.; McCARLHY, J.G.; SCHREIBER, J.S.; SISSONS, H. A.; THORNE, C.H. - Membranous bone lengthening: a serial histological study. *Ann Plast Surg*, v.29, n.1, p.2-7, Jan. 1992.
13. KARP, N.S.; McCARLHY, J.G.; SCHREIBER, J.S.; SISSONS, H. A.; THORNE, C.H. - Membranous bone lengthening: a serial histological study. *Ann Plast Surg*, v.29, n.1, p.2-7, Jan. 1992.
14. KEBLER, P. *et al...* - A new distraction device to compare continuous and discontinuous bone distraction in mini-pigs: a preliminary report. *J Cranio Maxillofac Surg*, v. 28, p. 5-11, 2000.
15. KOCKALBALKAN O. *et al...* - Repeated mandibular lengthening in Treacher Collins syndrome: A case report. *Int J Oral maxillofac Surg*, v 24, p 406-408, 1995.
16. LAZAR, F. *et al.* - Knocherne Regeneration Des Unterrieheralveolarfortsatzes Mit Hilfe Der Vertikalen Rallusdistraction. *Dtsch Zahnarz Z*, v. 54, p. 51-54, 1999.
17. LIOU E.J. , FIGUEROA A.A e POLLEY J.W. - Rapid orthodontic tooth movement into newly distracted bone after mandibular distraction osteogenesis in a canine model. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v 4, n 117, p 391-398, 2000

18. MARINHO R. *et al...* - Dental and skeletal long-term effects after distraction osteogenesis in mandibular symphysis. *J Oral and Maxillofac Surg*, v 5 , p 282-286 , 2000
19. MAULL D.J. - Review of devices for distraction osteogenesis of the craniofacial complex. *Semin Orthod* v 5, p 64-73, 1999
20. MC CARTHY J.G. , STELNICK E.J. e GRAYSON B. - Distraction osteogenesis of the mandible: a ten-year experience. *Semin Orthod*, v 5,p 3-8, 1999
21. MC CARTHY J.G. *et al...* - Lengthening of human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg*, v 89, p 1-10, 1992
22. MC CORMICK S. , *et al...* - Distraction Osteogenesis of the mandible using a submerged intra-oral device: report of three cases. *J Oral Maxillofac Surg*, v 57 p 192-98, 1999
23. MC CORMICK S. , *et al...* - Distraction Osteogenesis of the mandible using a submerged intra-oral device: report of three cases. *J Oral Maxillofac Surg*, v 57 p 192-98, 1999.
24. MEYER, U. *et al...* - The effect of Magnitude and Frequency of Interfragmentary Strain on the Tissue response to Distraction Osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg*, v. 57, p. 1331-1339, 1999.
25. MICHIELI, S. e MIOTI B. Lengthening of mandibular body by gradual surgical-orthodontic distraction. *J Oral Surg*, v 35, p 187-192, 1997.
26. MICHIELI, S. & MIOTTI, B. - Lengthening of mandibular body by gradual surgical- orthodontic distraction. *J Oral Surg*, v. 35, p. 187, 1977.
27. PERROT D *et al...* - Use of a skeletal distraction device to widen the mandible. *J Oral Maxillofac Surg.*, v 51, p 435-39, 1993.

28. REHA S.K. , STEPHEN D.F. , BRUCE N. E. - Distraction osteogenesis in Silver-Russell syndrome to expand the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v 116 , n. 1 , p 25-30, 1999.
29. SMITH, W.; SACHDEVA, ROL.; COPE, J.B. - Evaluation of the consolidation period during osteodistraction using computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v116, n.3, p.254-263, Sep. 1999.
30. SNYDER, C.C. *et al...* - Mandibular lengthening by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg*, v. 51, p. 506, 1973.
31. STEWART, K.J.; LVOFF, G.O.; WHITE, S.A.; BONAR, S.F.; WALSH, W.R.; SMART, R.C.; POOLE, M.D - Mandibular distraction osteogenesis: a comparison of distraction rates in the rabbit model. *J Craniomaxillofac Surg*, v.26, n.1, p.43-49, Feb. 1998.
32. TAVAKOLI, K; WALSH, W.R.; BONAR, F.;WULF, S.; POOLE, M.D. - The role of latency in mandibular osteodistraction. *J Craniomaxillofac Surg*, v.26, n.4, p.209-219, Aug. 1998.
33. TROULIS, M.J.; GLOWACKI, J.; PERROIT, D.H.; KABAN, L.B. - Effects of latency and rate on bone formation in a porcine mandibular distraction model. *J Oral Maxillofac Surg*, v.58, n.5, p.507-513, May. 2000.
34. TROULIS, M.J.; GLOWACKI, J.; PERROIT, D.H.; KABAN, L.B. - Effects of latency and rate on bone formation in a porcine mandibular distraction model. *J Oral Maxillofac Surg*, v.58, n.5, p.507-513, May. 2000.
35. WASSMUND, M. - *Lehrbuch der Praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer*. Band 1, Leipzig: Hermann Meusser p.275-283, 1935.
36. WEAVER R. e MC CARIHY J. - The role of distraction osteogenesis in the

reconstruction of the mandible in unilateral craniofacial microsomia

Clinics in plastic surgery, v 7, p 625-631, 1994.

37. WEIL I.S. , VAN SIECKELS J.E. e PAYNE C.J. - Distraction osteogenesis for correction of transverse mandibular deficiency: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* p 55953-60, 1997
38. WINDMARK, G. *et al...* - Mandibular bone graft in the anterior maxilla for single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Surg*, v. 26, p. 106-109, 1997.
39. YEN S.L.K. - Distraction Osteogenesis :application to dentofacial orlhopedics. *Semin Orthod.*, v 3, p 275-283 , 1997.