



## Princípios de biomecânica

### 1 Introdução

- Conceito de biomecânica: ciência que estuda as forças que atuam sobre estruturas biológicas (também órteses e próteses) e os efeitos produzidos por essas forças com finalidades variadas: reabilitação, esporte, robótica, etc.
- Alcance da biomecânica na Odontologia: implante, prótese, ortodontia, oclusão, etc.
- O sistema estomatognático: unidade anatomo-funcional do organismo, composta por estruturas da face, cabeça e pescoço que trabalham em conjunto na realização de várias funções.
  - Funções: mastigação, deglutição, fonação, respiração, comunicação de sentimentos através da mímica, etc.
  - Componentes: lábios, dentes, maxila, mandíbula, língua, bochechas, suprimento nervoso e vascular, músculos
  - Unidades: componentes musculares, ATM, oclusão e periodonto
- Sistema de alavanca
  - Componentes: fulcro, potência, resistência
  - Vantagem mecânica =  $\frac{\text{braço de força}}{\text{braço de resistência}}$ , onde braço de força = distância entre ponto de aplicação da força e o fulcro e braço de resistência = distância entre ponto de resistência e o fulcro.

### 2 Mandíbula: uma alavanca biológica

- Fulcro: côndilo
- Potência: força dos músculos elevadores da mandíbula
- Resistência: faces oclusais dos dentes ou alimento interposto
  - Quanto mais para posterior, maior a vantagem mecânica no sistema de alavancas que a mandíbula forma (o braço de resistência fica cada vez mais curto, enquanto o braço de potência permanece o mesmo).
  - A solicitação mecânica de um material restaurador em um dente posterior é (geralmente) maior do que em um dente anterior, por isso, muitas vezes um material apresenta bom desempenho em dentes anteriores e desempenho ruim em dentes posteriores (este aspecto é especialmente crítico em restaurações indiretas).

### 3 Forças que atuam na cavidade oral

O equilíbrio entre as forças oclusais e não oclusais mantém a estabilidade do posicionamento e integridade dos dentes. O desequilíbrio destas forças pode gerar problemas não apenas nos dentes, mas em todo o sistema estomatognático.

F	OBSERVAÇÕES
Oclusais	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Surgem pelo contato entre os dentes pela ação dos músculos elevadores da mandíbula.</li> </ul> <p><u>Distribuída x concentrada</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Distribuída:</b> todos os dentes em contato</li> <li>○ <b>Concentrada:</b> poucos dentes em contato. Exemplo: interferências, ausência de vários dentes.</li> <li>○ Importância do ligamento periodontal. O ligamento periodontal funciona como um coxim, de modo a favorecer um maior número de contatos oclusais. Em dentes anquilosados ou em implante o risco de sobrecarga oclusal é maior.</li> </ul> <p><u>Axiais x Não axiais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Axiais:</b> cuja resultante é paralela ao longo eixo do dente e alinhada com o centro de resistência do mesmo. Tende a intruir o dente no alvéolo. Em dentes posteriores a carga oclusal é predominantemente axial.</li> <li>○ <b>Não axiais (laterais ou oblíquas):</b> foge do caso acima. Haverá uma tendência do dente girar. Em dentes anteriores, a carga oclusal é predominantemente lateral.</li> </ul>
Não oclusais	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Surgem pela ação direta de músculos que se relacionam com os dentes (como músculos dos lábios, língua e bochechas) durante os movimentos funcionais do sistema estomatognático (fala, deglutição e mastigação).</li> <li>○ O contato com os dentes adjacentes (contato proximal) também é um tipo de força não oclusal.</li> </ul>

#### 4 Desequilíbrio das forças: suas causas e consequências

Causa	Consequência
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Hábitos parafuncionais:</u> Promovem uma sobrecarga nos dentes por aumento da frequência e da intensidade das forças aplicadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bruxismo (ranger os dentes)</li> <li>○ briqueamento (apertamento).</li> <li>○ outros hábitos como, por exemplo, interposição da língua, sucção de chupeta ou dedo, instrumento musical, etc</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ desgaste exagerado dos dentes (mais associado ao bruxismo)</li> <li>□ disfunções da ATM</li> <li>□ maior risco de fratura e desgaste de restaurações.</li> <li>□ mau posicionamento dos dentes e deformação do osso maxilar ou mandibular (mais associados a outros hábitos)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hipotonia dos lábios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ vestibularização dos dentes anteriores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perda de um elemento dental. Nem sempre a perda de um elemento dental se constitui um problema (ex: dentição mista)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ mesialização, distalização ou extrusão dos dentes próximos à perda.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contato prematuro e interferências oclusais: geram sobrecarga no dente afetado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ inflamação pulpar, podendo levar à necrose.</li> <li>□ maior risco de lesões cervicais não cariosas.</li> <li>□ Inflamação no periodonto → mobilidade dental</li> </ul>

## **5 Considerações finais**

### **5.1 Seleção dos materiais restauradores**

- Um dos objetivos do material restaurador é mimetizar o comportamento mecânico dos tecidos perdidos
- Solicitação que o material restaurador receberá depende, entre outros fatores:
  - De hábitos parafuncionais e de potência dos músculos elevadores da mandíbula
  - Da extensão e localização da restauração: quanto maior a extensão, maior a complexidade para obtenção do mimetismo e maior a magnitude de deformação e de concentração de tensão.

### **5.2 Odontologia/Engenharia**

- Como a Odontologia está inserida na área de Ciências da Saúde, o dentista é comumente associado ao médico da boca. É importante que o aluno de Odontologia se conscientize da importância que as ciências exatas têm na formação de um bom cirurgião dentista.