

Ocklusionens betydelse i klinisk tandvård

SAMMANFATTAT Uppfattningarna varierar om hur ocklusionen ska definieras och undersökas och hur ocklusala problem ska behandlas. Nya kunskaper om hjärnans neuroplasticitet kan bidra till ökad förståelse av patienters anpassning till olika typer av protetiska behandlingar och variationer i ocklusal utformning.

Referentgranskad Accepterad för publicering 13 maj 2013



Figur 1. Bettet och ocklusionen i centrum av käksystemet.

Ocklusion är ett begrepp som under lång tid vållat tolkningsproblem inom tandvården. Uppfattningarna om hur ocklusionen ska definieras och undersökas och hur ocklusala problem ska behandlas har varierat mycket och diskussionerna har ofta varit heta.

I odontologiska ordböcker definieras ocklusion som »kontaktförhållande mellan över- och underkäkarna« [1] eller på engelska »the relationship of the maxillary and mandibular teeth, as they are brought into functional contact« [2]. I den ofta citerade protetiska ordlistan Glossary of Prosthodontic Terms 2005 (GPT) [3] beskrivs »occlusion« som det statiska förhållandet mellan tänder i kontakt. I odontologisk undervisning skiljer man på kontaktförhållandena mellan över- och underkäkständerna som statiskt i *ocklusion* och som funktionellt i *artikulation*, det vill säga när underkäken är i rörelse. I GPT finns det 35 uppslagsord som börjar med »occlusal«, från *occlusal adjustment* (bettslipning) till *occlusal vertical dimension* (betthöjd). Det antyder att ocklusion kan relateras till många områden inom klinisk odontologi.

Avsikten med denna artikel är att beskriva några trender i uppfattningar om ocklusionens betydelse i klinisk tandvård, med fokus på protetik och bettphysiologi. Efter en kort allmän genomgång av begreppet ocklusion diskuteras käkregistrering och ocklusion vid olika protetiska konstruktioner.

DET NATURLIGA BETTETS OKKLUSION

Bettet utgör en väsentlig del av käksystemet/tuggsystemet och är det huvudsakliga arbetsområdet för tandläkaren (figur 1). Bettets ocklusion påverkas av praktiskt taget alla tandläkarens behandlingar, från den enklaste fyllning till omfattande rekonstruktioner och vid ortodontisk behandling. Detta kan förklara intresset för diagnostik och behandling av ocklusion och de varierande åsikter som finns inom området.

Det är lätt att se att bett och ocklusion varierar kraftigt mellan olika människor. Den så kallade *ideala ocklusionen* som ägnats mycket utrymme i undervisningen ser vi ytterst sällan hos våra patienter. Men även om de flesta individer uppvisar avvikelser från det ideala bettet tycks de oftast fungera bra. De kan sägas ha en *fysiologisk ocklusion* och de behöver ingen bettkorrigerande behandling [4]. Den ideala ocklusionen är närmast en teoretisk konstruktion och har knappast någon plats i kliniken. Uppfattningen att det ideala bettet ska utgöra en måttstock i diagnostik och behandling av våra patienter har dock närmast terroriserat generationer av tandläkare. Ett par exempel på skillnader mellan idealbettet och den »normala ocklusionen« kan ges.

■ *Ocklusionskontakter*. I många läroböcker om ocklusion finns vackra bilder av kontaktförhållandena mellan över- och underkakens tänder. Antalet ocklusionskontakter varierar men har i några äldre texter angivits till över 100. I den respekterade klassiska boken *Occlusion*

Gunnar E Carlsson
prof em, odont dr, Avd
för oral protetik, Inst för
odontologi, Göteborgs
universitet
E-post: g.carlsson@
odontologi.gu.se
Anders Johansson
prof, odont dr, Institutet
för klinisk odontologi –
protetik, Universitetet i
Bergen, Norge

Potentiella bindningar
eller jävsförhållanden:
Inga uppgivna.

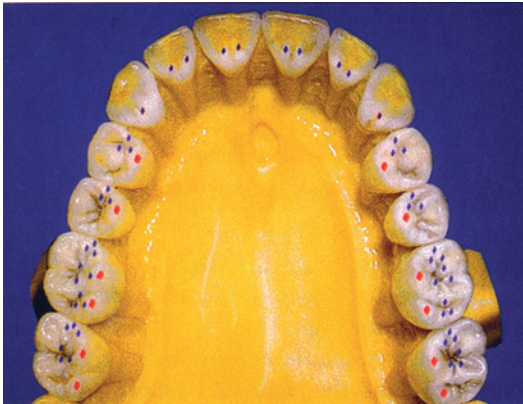
av Ramfjord och Ash [5] visas 36 kontakter och med flera kontakter på varje molar och premolar. I en annan bok om ocklusion visas den okklusala utformningen i det ideala bettet [6]. I ett kapitel som kallas Viktiga behandlingsmål kan man räkna antalet okklusionskontakter till 64 (figur II), något som saknar all relevans i kliniken. I en svensk klinisk studie av 93 personer (tandläkare!) var det genomsnittliga antalet kontakter i hela bettet 11 vid lätt sammanbitning och 18 vid hård bitning [7]. En tredjedel av de undersökta hade 2–6 kontakter vid lätt och 9–16 vid hård sammanbitning (figur III), således starkt avvikande från idealbettet, men ändå uppgav alla att de hade tillfredsställande bettfunktion.

- **Artikulation.** Kontaktmönstret vid underkäns rörelser har diskuterats mycket, till exempel om det vid sidorörelser ska vara så kallad hörntandsskyddad artikulation: kontakt bara på arbetssidans hörntand – eller gruppfunktion: två eller flera tänder i kontakt på arbetsidan. Det finns inga bevis för att den ena typen är bättre än den andra; båda finns i det naturliga

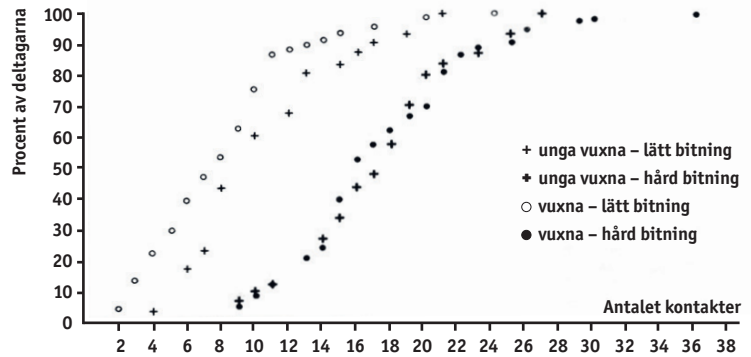
ga bettet, och båda kan användas på protetiska konstruktioner. Ett liknande resonemang kan föras beträffande så kallad fronttandsskyddad artikulation (anterior guidance) som i många protetiska texter hävdas som nödvändig i fast protetik, något som det inte finns några bevis för [8]. Det har emellertid framhållits att både hörntands- och fronttandsskyddad artikulation är lättare att åstadkomma på laboratoriet och lättare att kontrollera i kliniken, vilket kan ge praktiska fördelar.

- **Förkortade tandrader.** I tidiga läroböcker angavs ofta att alla tänder som förlorats måste ersättas för att undvika försämringar i funktionen i tuggsystemet och risk för utveckling av käkfunktionsstörningar (käckedsbesvär; internationellt och allt oftare även i Sverige kallade temporomandibular disorders, TMD). Den holländske protetikern Käyser och medarbetare har dock i en rad studier visat att flertalet personer kan anpassa sig till förkortade tandrader, till och med förlust av alla molare (figur IV). Patienter som är nöjda med sina bitt med förkortade tandrader men med framtänder

»Den ideala ocklusionen är närmast en teoretisk konstruktion och har knappast någon plats i kliniken.«



Figur II. Tandkontakter i det ideala bettet – 64 stycken! [6]



Figur III. Fördelningen av det totala antalet okklusionskontakter i IP vid lätt och hård bitning hos unga vuxna och vuxna personer; modifierat från [7].



Figur IV. Förkortade tandrader; a) schematisk bild modifierad enligt Käyser [9]; b) klinisk bild.



Figur v. En lärare vid tandteknikerutbildningen i Göteborg 1997 kastar bort ansiktsbågar med assistans av en av artikelförfattarna. Orsaken var att ansiktsbågar inte använts under de senaste tio åren.

och premolarer kvar behöver ingen protetisk ersättning enligt »the Shortened Dental Arch Concept« [9]. Käysers och hans medarbetares resultat har fått stor betydelse i dagens diskussioner om indikationer för protetisk behandling vid tandförluster. WHO har förklarat konceptet som ett acceptabelt kliniskt alternativ, till exempel när resurserna är begränsade på individ- och/eller vårdnivå. Den ocklusionsförändring som måttligt förkortade tandrader innebär tycks inte ha så stor betydelse för tuggsystemets funktion som man tidigare antog [10, 11]. Många har dock inte övergett den traditionella uppfattningen och flera kliniska forskare har gått vidare med analyser av frågan om det nya konceptet håller. I en exemplariskt upplagd tysk studie visades inga signifikanta skillnader för de faktorer som hittills analyserats mellan patienter som fått respektive inte fått protetisk ersättning av saknade molare [12].

KÄKREGISTRERING

Protetiska arbeten och närmare analys av ocklusionen utförs oftast i artikulator. För att monteringen i artikulatorn ska bli jämförbar med förhållandena hos patienten har det i läroböcker och undervisning hävdats att käkregistrering måste utföras med ansiktsbåge. Det finns emellertid inga vetenskapliga belägg för den uppfattningen, vilket gjort att användningen av ansiktsbåge inte betonats i Skandinavien under de senaste decennierna. Ansiktsbågen har på vissa håll till och med rensats bort i undervisningen (figur v). Det stora flertalet tandläkare i Skandinavien har heller inte på länge använt ansiktsbåge vid protetisk och bettfysiologisk behandling [13, 14]. Tron på betydelsen av ansiktsbågen vid käkregistrering lever dock kvar i många länder, till exempel USA och Japan, och några tandläkare i Sverige tycks åter ha påverkats tro att ansiktsbågen är nödvändig för att möjliggöra tandvård av hög kvalitet. Det finns dock inte några studier som stöder den uppfattningen. Trots detta ser man i litteraturen fortfarande påståenden som: »Modern facebows and articulators are absolutely essential for producing consistently predictable outstanding aesthetic restorations, and they have become extremely accurate and easy to use ...« [15].

»... metoden med enhandsfattning ... är enkel att lära sig och ger tillförlitliga resultat ...«

Däremot har det kommit ett flertal undersökningar under senare år som visat att den kliniska kvaliteten av protetiska arbeten inte skiljer sig åt om käkregistrering utförts med eller utan ansiktsbåge [13]. Den reduktion i tid och kostnader som en förenklad käkregistrering utan ansiktsbåge innebär kan lämpligen användas för andra åtgärder av större betydelse för att förbättra den kliniska kvaliteten av det protetiska arbetet.

I det här sammanhanget kan det påpekas att de omfattande tandstödda brokonstruktioner och implantatstödda proteser som utförts i Sverige, och gett så utmärkta långtidsresultat enligt en rad studier, praktiskt taget till 100 procent framställt i enkla artikulatorer efter käkregistrering utan ansiktsbåge [16–21]. Sådana imponerande kliniska långtidsresultat av protetiska konstruktioner utförda med enkla metoder ska givetvis tillmätas större tilltro än ogrundade påståenden om att ansiktsbåge eller andra mer eller mindre sofistikerade registreringsmetoder och -instrument skulle öka kvaliteten på det protetiska arbetet. Det finns ingen vetenskaplig evidens för sådana påståenden!

BETTLÄGEN

De flesta kronor och broar utförs lämpligen så att de passar in i den befintliga bettsituationen. Att använda det existerande interkuspidationsläget (IP, står för interkuspidationspositionen), förutsatt att det är stabilt, eller ett läge som korrigerats till stabilitet om störande interferenser föreligger, innebär fördelar genom att anpassningen underlättas för patienten och både det kliniska och tandtekniska arbetet förenklas. Det har ofta rekommenderats i litteraturen att den retruderade kontaktpositionen (RP, det vill säga ett läge på underkäkens mest posteriora rotationsrörelse) ska användas både vid registrering och som terapeutiskt läge. Det är nödvändigt vid stora brokonstruktioner i starkt reducerade bett eller vid proteser i tandlösa käkar – totala plattproteser eller implantatstödda konstruktioner – när det inte finns några kvarvarande tänder som kan ange ett säkert IP. Vid små konstruktioner i ett stabilt bett kan IP lämpligen användas. Att använda RP vid sådana tillfällen är ologiskt eftersom de flesta individer har ett litet avstånd mellan RP och IP, oftast inte överstigande 1 mm. Det har också visat sig att hos patienter som fått broar konstruerade med IP överensstämmande med RP (så kallad point centric) utvecklas det snart ett nytt IP framför det först konstruerade terapeutiska läget i RP [22].

RP motsvaras på amerikansk engelska närmast av centric relation (CR), som definieras på sju olika sätt, tydligen utan konsensus om vilket som bör användas [3]. De flesta definitionerna anger ett visst förhållande mellan ledhuvud och fossa i käkleden, något som knappast är kliniskt användbart (om man inte är utrustad med

röntgenblick!). Det är den främsta anledningen till att vi i Skandinavien använder RP som är ett väl definierat, »oklusionsbestämt« och kliniskt lätt användbart läge [23]. Det finns också olika uppfattningar om hur RP bäst ska registreras, till exempel med tvåhandsfattning av underkäken enligt Dawson, med enhandsfattning enligt Ramfjord och Ash, eller med något instrument. Det finns inga belägg för att en metod skulle vara säkrare än någon annan. Svenska studier har dock visat att metoden med enhandsfattning, ett lätt tryck bakåt mot underkäken som leds upp och ner i små gångjärnsrörelser, och med patienten så avslappnad som möjligt, är enkel att lära sig och ger tillförlitliga resultat [24]. Det är den mest använda metoden vid undervisningen i protetik och bettfysiologi i Sverige, och förmodligen vanligast också i allmänpraktiken.

TOTALA PLATTPROTESER

När totala plattproteser ska framställas för en tandlös patient finns det inga hållpunkter för vilket registrerings- och oklusionsläge som ska användas. Det är dock konsensus i undervisning och i läroböcker att då använda RP vid registrering [25]. Tänderna sätts då vanligen upp i det inslagna RP-läget. Eftersom proteständer oftast har ganska låga kusplutningar och proteserna är lite rörliga i munnen vållar en sådan »point centric« sällan några problem kliniskt. En anpassning till ett oklusionsläge strax framför RP sker snabbt.

De totala plattprotesernas tanduppsättning och oklusion var länge ett av de första momenten i den prekliniska undervisningen av tandläkare. Dels var framställning av totala plattproteser en av tandläkarnas vanligaste arbetsuppgifter ända in på senare delen av 1900-talet, dels ansågs laboratoriearbete med proteser ge goda förutsättningar för att lära sig tändernas inbördes ställning och kontaktförhållanden vid hopbitning och lateral- och protrusionsrörelser.

Läroböcker och akademisk undervisning har framhållit den så kallade *balanserade oklusionen* som helt väsentlig för helprotesernas funktion. Även om det tidigt konstaterades att balansen försvann relativt snabbt [26] och iakttagelsen gjordes att vid enkelsidig tuggning fungerade inte balansen, fortsatte den balanserade oklusionen att helt dominera i undervisning och framställning av helproteser. Några gnatologer framförde den närmast kätterska tanken att eftersom »hörntandsskyddad« oklusion fungerar bra hos betandade individer skulle den även kunna användas hos patienter med totala plattproteser. En jämförande tysk studie fick det för många förbluffande resultatet att patienterna föredrog proteser med enbart hörntandskontakt vid sidorörelser, eftersom de ansågs bättre när det gällde tuggning, retention och estetik jämfört med proteser med balanserad oklusion [27].

Att detta inte bara var ett tillfälligt fynd har en systematisk översikt nyligen visat: av sju randomiserade kliniska studier som jämförde de båda oklusionstyperna visade två fördelar för den hörntandsskyddade oklusionen, två visade inga skillnader och bara en fann bättre resultat med balanserad oklusion. Slutsatsen blir att totala plattproteser inte behöver ha balanserad oklusion för att fungera bra [28].

PARTIELLA PLATTPROTESER

Partiella plattproteser har fått dåligt rykte eftersom många studier visat att risken för skador på restbettet, framför allt karies, och på andra orala vävnader är större än vid fast protetik. Sådana skador kan dock undvikas, eller i varje fall minskas, om patienterna får noggrann undervisning om god munhygien, restbettet behandlas till optimal status både beträffande tänder och parodontala vävnader innan protesbehandlingen startar och plattprotesen konstrueras så att den kan fungera väl och ge så få skador som möjligt [29, 30]. Även om fasta och implantatstödda proteser oftast fungerar bättre har partiella plattproteser några viktiga fördelar: de är billigare, de kan framställas enklare och snabbare och de fungerar ofta väl när de gjorts på korrekta indikationer. På så sätt utgör de fortfarande ett viktigt behandlingsalternativ vid partiell tandlöshet, och inte bara hos patienter med en ansträngd ekonomi [25].

När den ena käken är tandlös eller restbettet är så reducerat att oklusionen är instabil måste bitschabloner och registrering av RP användas även vid framställning av partiella plattproteser. När det finns tillräckligt med tänder i båda käkarna och ett stabilt oklusionsläge kan ett enkelt vaxindex i IP, utan bitschabloner, användas [13].

Om man önskar god evidens erbjuder litteraturen inte några särskilda direktiv för utformningen av oklusionen på partiella plattproteser utöver vad som skrivits om totala plattproteser.

TANDSTÖDD PROTETIK

Den största andelen av protetiska arbeten i kliniken utgörs av enstaka kronor och korta broar. Vid sådana rekonstruktioner och när oklusionen är stabil kan bettregistreringen göras mycket enkel. Det har visats att hopsättning av modellerna på fri hand ger noggrannare resultat än om traditionella index används [31]. Många tandtekniker kan också vidimera att vid små rekonstruktioner, som kronor och korta broar, används ofta inte medsända index på laboratoriet, bland annat för att de inte är trimmade och svåra att kontrollera, utan monteringen sker i stället efter frihandsmontering. Ofta kan man således förenkla arbetet genom att utesluta index vid smärre konstruktioner. Detta har framhållits i läroböcker och annan odontologisk litteratur sedan lång tid tillbaka [32], men tandläkarna fortsätter i stor

»Ofta kan man ... förenkla arbetet genom att utesluta index vid smärre konstruktioner.«

»Att tandläkare och tandtekniker skyller på varandra är inte meningsfullt utan en konstruktiv gemensam analys bör göras ...«

utsträckning att använda index. När det kliniskt bedöms nödvändigt, till exempel när bettet inte är helt stabilt, ska givetvis ett ocklusionsindex användas för att säkerställa en korrekt monterning av modellerna i artikulator.

En rad olika metoder och material för bettregistrering finns beskrivna i litteraturen [14]. Ingen kombination har dock visat sig överlägsen andra, även om många tandläkare har hävdats att den egna metoden är den bästa. Om metodiken fungerar bra är det givetvis bara att fortsätta med den, men om det ofta inträffar att protetiska arbeten inte passar väl, till exempel är för höga när de provas, bör tandläkare och tekniker tillsammans försöka utröna var felet kan ligga.

Det finns många möjliga felkällor i den långa kedjan från kliniken till färdigt tandtekniskt arbete, exempelvis avtryckstagning – även återgivningen av motstående käke är viktig – index, transporter, laboratoriearbetets olika faser med mera. Att tandläkare och tandtekniker skyller på varandra är inte meningsfullt utan en konstruktiv gemensam analys bör göras och kan avslöja hur felet ska kunna avhjälpas. Eftersom uppfattningar om ocklusion ofta varierar är det viktigt att tandläkare och tandtekniker presenterar sina uppfattningar och diskuterar hur de bäst ska nå fram till bästa möjliga resultat. Det kan ge ömsesidig respekt och leda till framgångsrikt samarbete i fortsättningen.

IMPLANTATSTÖDD PROTETIK

Dentala implantat har lett till en fantastisk utveckling av möjligheterna till oral rehabilitering av patienter som förlorat alltifrån en enstaka tand till alla tänder. Men på samma sätt som inom den traditionella protetik har det inom implantatprotetiken rått osäkerhet om hur ocklusionen ska utformas. Baserat på de framgångsrika resultaten av implantatkonstruktioner från kliniker i olika delar av världen med olika uppfattningar om käkregistrering och utformning av ocklusionen, kan man anta att ocklusala faktorer och ocklusal morfologi inte har så stor betydelse för kliniska långtidsresultat som ofta hävdats [33].

Tidigt antogs att de stora skillnader som föreligger i kontakterna mellan käkbenet och tänder respektive implantat skulle innebära att ocklusionen måste utformas olika på tand- och implantatstödda rekonstruktioner. Uppfattningen i dag tycks dock vara att principer och metoder som använts vid tandstödda proteser i stora drag också kan tillämpas inom implantatprotetiken. Kritiska litteraturöversikter har framhållit att det inte finns någon evidens för att rekommendera någon speciell ocklusal utformning för implantatstödda proteser. På liknande sätt som vid tandstödd protetik kan ocklusionen vid implantatprotetik utföras med hjälp av enkla metoder vid käkregistrering och olika principer för ocklusal utformning [34, 35].

KÄKFUNKTIONSTÖRNINGAR/TMD

Symtom och kliniska tecken på funktionsstörningar i käksystemet (käckledsbesvär, TMD) är vanligt förekommande i befolkningen. Till de vanligaste symtomen – käckledsljud, smärta i tuggmuskler och käckleder och gapsvårigheter eller andra störningar i underkäkens rörelser – har numera lagts andra smärtor och symtom i ansikte och huvud. Internationellt talar man allt mer om det bredare begreppet orofacial smärta än om TMD [36, 37].

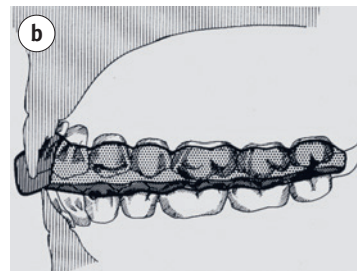
Området har varit mycket kontroversiellt. Ocklusala störningar ansågs länge som den dominerande orsaken till TMD och behandlingen utgjordes ofta av olika typer av ocklusal terapi. På senare år har den etiologiska betydelsen av ocklusala faktorer nedvärderats och fokus svängt över till psykologiska och allmänna hälsoklasser och en rad tillstånd och sjukdomar har visat »komorbiditet«/samsjuklighet med TMD [38]. Ett annat tillstånd som på grund av sin kliniska betydelse uppmärksammas mycket under senare år, sömnstörningar, framför allt sömnapné, är också associerat med TMD [39].

En rad epidemiologiska studier har demonstrerat att bettfaktorer inte har något säkert samband med symtom på TMD på populationsnivå [38, 40, 41]. Det utesluter förstås inte att bettstörningar kan orsaka käkfunktionsstörningar hos enskilda individer. Bettslipning är dock inte, enligt de nationella riktlinjerna [42], en rekommenderad behandling vid käkmuskelsmärta, som är den vanligaste formen av TMD. Däremot är bettslipning indicerad vid vissa käckledssjukdomar, till exempel käckledsartros, där sjukdomen lett till eller är associerad med bettstörning.

Bettskenor är en vanlig och ofta framgångsrik behandling vid TMD. En vanlig typ av skena, stabiliseringsskenan, antas, som namnet antyder, verka genom att stabilisera ocklusionen (figur VI). Flera studier publicerade under senare tid har dock visat att en så kallad placeboskena, som bara är en plåt som täcker gommen och inte påverkar ocklusionen (figur VII), är lika effektiv som en stabiliseringsskena eller en resiliens-/mjukplastskena [43]. En grupp TMD-patienter som fått en tandläkarinstruerad självbehandling utan bettskena hade efter tolv månader förbättrats lika mycket som grupper som fått två olika typer av skenor. Mekanismen för förbättring tycks således inte ske genom »stabilisering« av ocklusionen [37]. Sammantaget finns det evidens för att ocklusala faktorer endast är av mindre etiologisk betydelse för TMD.

DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Ocklusion är ett centralt begrepp inom odontologin som det har ansetts svårt att få grepp om. Många studenter och kliniker erkänner att de är osäkra, ibland till och med förvirrade, inför terminologi, diagnostik och behandling av ock-



Figur VI. Stabiliserings-skena; a) stabiliserings-skena i munnen; b) schematisk bild.

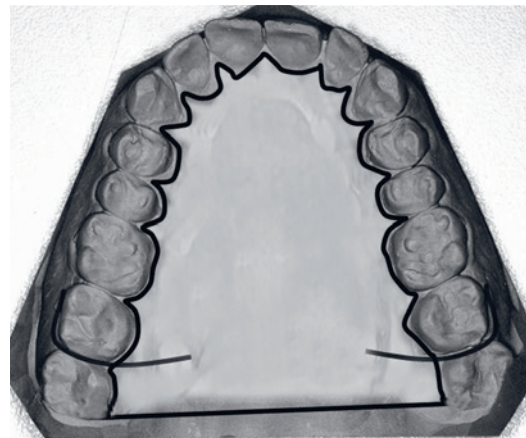
lusala problem. Uppfattningarna om hur ocklusionen ska utformas vid olika typer av protetiska konstruktioner har varierat mycket mellan olika tandläkare och tandtekniker, mellan tandläkar- och tandteknikerutbildningar inom och mellan länder, och inte minst över tid. Trots att olika principer och metoder använts vid oral rehabilitering tycks flertalet patienter ha anpassat sig till de nya konstruktionernas ocklusion och varit nöjda med behandlingen. Ny neurovetenskaplig forskning kan erbjuda en förklaring till detta. Förändringar i ocklusionen eller andra orala strukturer leder till neuroplastiska förändringar i delar av centrala nervsystemet som är viktiga för vår förmåga att anpassa oss till nya förhållanden i munnen [44]. Denna hjärnans neuroplasticitet, det vill säga förmågan att förändras strukturellt och funktionellt som en följd av perifera stimuli har också relevans för ingrepp i orala strukturer inklusive ocklusionen. Denna kunskap kan bidra till ökad förståelse av patienters anpassning till olika typer av protetiska behandlingar och variationer i ocklusal utformning [45].

Kontroverser inom begreppet ocklusion har huvudsakligen rört »mekaniska« faktorer (instrument, material, bettlägen, interferenser et cetera). Fokus bör i större utsträckning riktas mot patienternas upplevelse av behandlingen och den tillfredsställelse och förbättring i livskvalitet som kan kopplas till den. Hjärnans neuroplasticitet är också ett fält som kan lära oss mer om anpassningen till olika protetiska konstruktioner och förhoppningsvis minska striderna om detaljer i ocklusionens utformning.

ENGLISH SUMMARY

The importance of occlusion in clinical dentistry
Gunnar E Carlsson and Anders Johansson
Tandläkartidningen 2013; 105 (8): 64–70

Opinions, both among clinicians and academics, differ much on how to define and examine dental occlusion, and how to treat occlusal problems. Most individuals exhibit deviations from the so-called ideal occlusion, but still the great majority is functioning well. Those individuals have



Figur VII. Schematisk bild av en placeboskena som enbart täcker gommen och inte påverkar ocklusionen, men som ändå visats ha god effekt hos patienter med käkfunktionsstörningar.

a *physiological occlusion* and are in no need of any therapeutic intervention. In textbooks and prosthodontic teaching all over the world it is maintained that jaw registration must include a face-bow transfer. However, there is no good evidence for this opinion. In Sweden the use of face-bows has been almost totally abandoned both in teaching and general practice during the last few decades. The extensive fixed dental prostheses (FDPS) on natural teeth and dental implants produced in Sweden with well-documented excellent long-term results have been performed in simple articulators without face-bow transfer. When fabricating crowns and small FDPS in patients with a stable occlusion, indices can be left out, which has been shown to increase the precision/accuracy of the mounting in the articulator. The long-lived belief that complete dentures must have a balanced occlusion has been refuted by studies comparing this classical occlusal design with canine-guidance: complete dentures do not need a balanced occlusion to function well. Recent findings on the neuroplasticity of the brain can help explain the great variation among individuals regarding adaptation capacity to tooth loss and occlusal changes, including various designs of prosthodontic restorations.

»Fokus bör i större utsträckning riktas mot patienternas upplevelse av behandlingen ...«

REFERENSER

1. Edward S. Odontologisk ordbok. Stockholm: Invest-Odont; 1981.
2. Daskalogiannakis J. Glossary of orthodontic terms. Chicago: Quintessence; 2000.
3. Glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent 2005; 94: 10–92.
4. Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD, editors. A textbook of occlusion. Chicago: Quintessence; 1988.
5. Ramfjord SP, Ash MM. Occlusion. Philadelphia: WB Saunders, 1966.
6. McNeill C. Fundamental treatment goals. I: McNeill C editor. Science and practice of occlusion. Chicago: Quintessence; 1997: 313.
7. Riise C, Ericsson SG. A clinical study of the distribution of occlusal tooth contacts in the intercuspal position at light and hard pressure in adults. J Oral Rehabil 1983; 10: 473–80.
8. Carlsson GE, Tangerud T, Johansson A. Functional aspects. In: Nilner K, Karlsson S, Dahl BL (editors). Fixed prosthodontics – the Scandinavian approach. 2nd ed. Stockholm: Gothia Fortbildning; 2013: 128–50.
9. Käyser AF. Shortened dental arches and oral function. J Oral Rehabil 1981; 8: 457–62.
10. Sarita PT, Witter DJ, Kreulen CM, Van't Hof MA, Creugers NH. Chewing ability of subjects with shortened dental arches. Community Dent Oral Epidemiol 2003; 31: 328–34.
11. Kanno T, Carlsson GE. A review of the shortened dental arch concept focusing on the work by the Käyser/Nijmegen group. J Oral Rehabil 2006; 33: 850–62.
12. Wolfart S, Marré B, Wöstmann B, Kern M, Mundt T, Luthardt RG, Huppertz J, Hannak W, Reiber T, Passia N, Heydecke G, Reinhardt W, Hartmann S, Busche E, Mitov G, Stark H, Pospiech P, Weber A, Gernet W, Walter MH. The randomized shortened dental arch study: 5-year maintenance. J Dent Res 2012; 91(7 Suppl): 65S–71S.
13. Carlsson GE, Sundh B. Jaw relation registration and articulators. I: Molin Thorén M, Gunne J, eds. Textbook of removable prosthodontics. The Scandinavian approach. Copenhagen: Munksgaard.DK; 2012: 127–31.
14. Tangerud T, Carlsson GE, Johansson A. Maxillomandibular registration and occlusal morphology. I: Nilner K, Carlsson S, Dahl BL (editors). Fixed prosthodontics – the Scandinavian approach. 2nd ed. Stockholm: Gothia Fortbildning; 2013: 282–308.
15. DeLopez TE. Efficient face-bow utilization: An essential step to predictable aesthetics. Dentistry Today 2006 (<http://www.dentistrytoday.com/aesthetics/130>).
16. Nyman S, Lindhe J. A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. J Periodontol 1979; 50: 163–9.
17. Laurell L, Lundgren D, Falk H, Hugoson A. Long-term prognosis of extensive polyunit cantilevered fixed partial dentures. J Prosthet Dent 1991; 66: 545–52.
18. Ekelund J-A, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: A prospective study on Brånemark system implants over more than 20 years. Int J Prosthodont 2003; 16: 602–8.
19. Yi S-W, Carlsson GE, Ericsson I, Kim C-K. Patient evaluation of treatment with fixed implant-supported partial dentures. J Oral Rehabil 2001; 28: 998–1002.
20. Jemt T, Stenport V, Friberg B. Implant treatment with fixed prostheses in the edentulous maxilla. Part 1: implants and biologic response in two patient cohorts restored between 1986 and 1987 and 15 years later. Int J Prosthodont 2011; 24: 345–55.
21. Lulic M, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M, Salvi GE. Ante's (1926) law revisited: a systematic review on survival rates and complications of fixed dental prostheses (FDPs) on severely reduced periodontal tissue support. Clin Oral Implants Res 2007; 18 Suppl 3: 63–72.
22. Celzena FV. The theory and clinical management of centric positions: II. Centric relation and centric relation occlusion. Int J Periodontics Restorative Dent 1984; 4: 62–86.
23. Berg E, Molin Thorén M. Removable complete dental prosthesis – clinical procedures. I: Molin Thorén M, Gunne J, eds. Textbook of removable prosthodontics. The Scandinavian approach. Copenhagen: Munksgaard.DK; 2012: 139–68.
24. Helkimo M, Ingervall B, Carlsson GE. Comparison of different methods in active and passive recording of the retruded position of the mandible. Scand J Dent Res 1973; 81: 265–71.
25. Molin Thorén M, Gunne J, eds. Textbook of removable prosthodontics. The Scandinavian approach. Copenhagen: Munksgaard.DK; 2012.
26. Bergman B, Carlsson GE, Hedegård B. A longitudinal two-year study of a number of full denture cases. Acta Odontol Scand 1964; 22: 3–26.
27. Peroz I, Leuenberg A, Hausteiner I, Lange KP. Comparison between balanced occlusion and canine guidance in complete denture wearers – a clinical, randomized trial. Quintessence Int 2003; 34: 607–12.
28. Farias-Neto A, Carreiro Ada F. Complete denture occlusion: an evidence-based approach. J Prosthodont 2013; 22: 94–7.
29. Bergman B, Hugoson A, Olsson CO. A 25 year longitudinal study of patients treated with removable partial dentures. J Oral Rehabil 1995; 22: 595–9.
30. Wöstmann B, Budtz-Jørgensen E, Jepsen N, Mushimoto E, Palmqvist S, Sofou A, Owall B. Indications for removable partial dentures: a literature review. Int J Prosthodont 2005; 18: 139–45.
31. Peregrina A, Reisbick MH. Occlusal accuracy of casts made and articulated differently. J Prosthet Dent 1990; 63: 422–5.
32. Zarb GA, Fenton AH. Prosthodontic, operative, and orthodontic therapy. I: Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD, editors. A textbook of occlusion. Chicago: Quintessence; 1988: 305–28.
33. Wennerberg A, Carlsson GE, Jemt T. Influence of occlusal factors on treatment outcome: A study of 109 consecutive patients with implant-supported fixed prostheses opposing maxillary complete dentures. Int J Prosthodont 2001; 14: 550–5.
34. Klineberg I, Jagger R (editors). Occlusion and clinical practice. An evidence-based approach. Edinburgh: Wright/Elsevier; 2004.
35. Carlsson GE. Dental occlusion; modern concepts and their application in implant prosthodontics. Odontology 2009; 97: 8–17.
36. Carlsson GE. Occlusion – smärta och funktionsstörning. Internetodontologi. 2013. <http://www.internetodontologi.se/search>.
37. Carlsson GE. Some dogmas related to prosthodontics, temporomandibular disorders and occlusion. Acta Odontol Scand 2010; 68: 313–22.
38. Österberg T, Carlsson GE. Relationship between symptoms of temporomandibular disorders and dental status, general health and psychosomatic factors in two cohorts of 70-year-old subjects. Gerodontology 2007; 24: 129–35.
39. Cunali PA, Almeida FR, Santos CD, Valdrighi NY, Nascimento LS, Dal'Fabbro C, Tufik S, Bittencourt LR. Prevalence of temporomandibular disorders in obstructive sleep apnea patients referred for oral appliance therapy. J Orofac Pain 2009; 23: 339–44.
40. Anastassaki Köhler A. On temporomandibular disorders. Time trends, associated factors, treatment needs and treatment outcome. Dissertation. Swed Dent J Suppl 227; 2012.
41. Unell L, Johansson A, Ekbäck G, Ordell S, Carlsson GE. Prevalence of troublesome symptoms related to temporomandibular disorders and awareness of bruxism in 65- and 75-year-old subjects. Gerodontology 2011; 29: e772–9.
42. Nationella riktlinjer för vuxentandvård 2011 – stöd för styrning och ledning. Stockholm: Socialstyrelsen; 2011.
43. Nilsson H. Resilient appliance therapy of temporomandibular disorders. Swed Dent J Suppl 206; 2010.
44. Sessle BJ, Klineberg I, Svensson P. A neurophysiologic perspective on rehabilitation with oral implants and their potential side effects. I: Jokstad A, editor. Osseointegration and dental implants. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell; 2009: 333–44.
45. Trulsson M, van der Bilt A, Carlsson GE, Gottfredsen K, Larsson P, Müller F, Sessle BJ, Svensson P. From brain to bridge: masticatory function and dental implants. J Oral Rehabil 2012; 39: 858–77.

Söker du en vetenskaplig artikel ur Tandläkartidningen?

Den finns på tandlakartidningen.se

**TANDLÄKAR
TIDNINGEN**