

Nils Roar Gjerdet

## Odontologiske legeringer

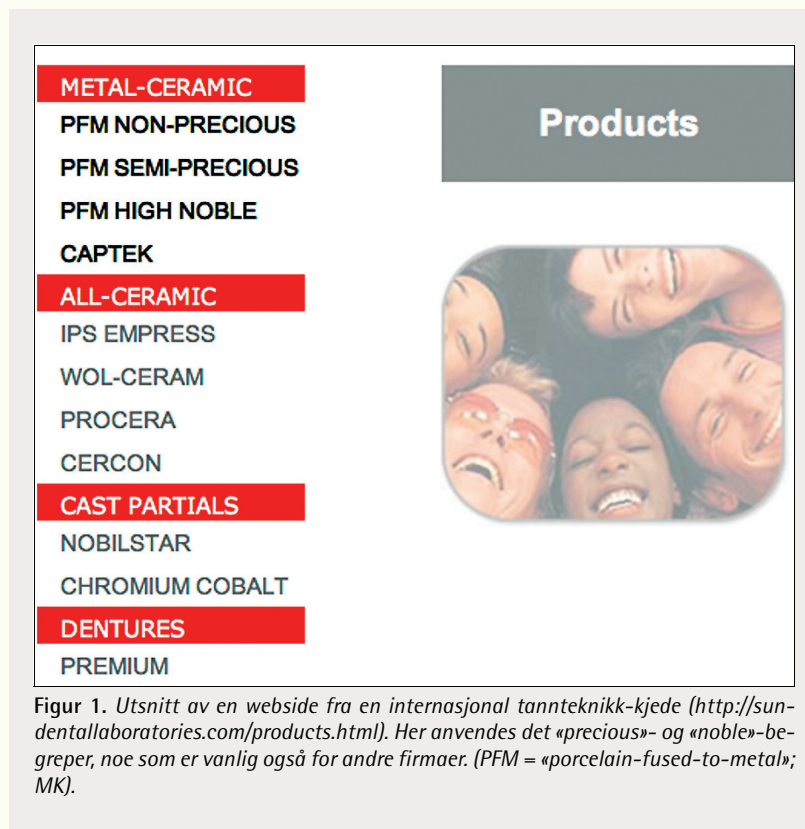
Det finnes nå en stor og variert flora av metaller og legeringer for odontologisk bruk. Hva kalles de ulike typene? Hvilke egenskaper har de? Er det noen vi skal unngå? Dette er spørsmål som er stilt i forbindelse med valg av ulike produkter.

Legeringer er fremdeles viktige materialer for kroner, broer og innlegg. Tidligere var edelmetalllegeringer med høyt gullinnhold ansett som standardmaterialer. I dag finnes mange ulike typer av legeringer som kan brukes til tanntekniske konstruksjoner såfremt de er CE-merket. Det er trolig tusenvis av dentale legeringer på markedet (1). Legeringsbetegnelse er uklare, og det kan bli forvirring om hva slags legeringer som tilbys, enten de kommer fra innenlandske eller utenlandske tanntekniske laboratorier.

### Hva menes med ulike begreper som «precious», «non-precious» og høyedle legeringer?

Svar: Den nye og gjeldende ISO-standarden for metaller for faste eller avtakbare restaureringer (ISO 22674: 2006) krever ikke klassifisering basert på hva legeringene inneholder. Begreper som for eksempel «edle», «halvedle», «semiprecious» og «non precious» finnes ikke i standarden, men anvendes likevel hyppig i markedsføring og beskrivelser av legeringene (Figur 1). Dette er begreper som til dels var basert på de tidligere legeringsstandardene fra ISO. I de gamle standardene ble legeringer klassifisert etter sammensetningen, for eksempel legeringer med minst 75 vektprosent edle metaller, som ofte ble kalt høyedle, og edelmetallreduerte legeringer med minst 25 vektprosent edle metaller. I tillegg var det ISO-standarden for uedle legeringer basert på kobolt og nikkel.

Ordet «precious» betyr strengt tatt



Figur 1. Utsnitt av en webside fra en internasjonal tannteknikk-kjede (<http://sundentallaboratories.com/products.html>). Her anvendes det «precious»- og «noble»-begreper, noe som er vanlig også for andre firmaer. (PFM = «porcelain-fused-to-metal»; MK).

bare at metallene er kostbare, det er ingen kjemisk kvalitetsbetegnelse. Det er viktig å være oppmerksom på at sølv (Ag) ofte betegnes som «precious», selv om det ikke er et edelt metall. «Precious»-begrepene er derfor upresise og udefinerte, og er ikke tilstrekkelige til å klassifisere sammensetningen av legeringene.

En oppstilling av vanlige begreper brukt om ulike legeringer er vist i Figur 2. Edelmetallene er gull (Au), platina (Pt), palladium (Pd) og andre sjeldne platinametaller. Disse kalles på engelsk «noble metals». Uedle metaller (basemetaller, «base metals») omfatter for eksempel krom (Cr), kobolt (Co), nikkel (Ni) og også titan. Disse metallene er korrosjonsresistente ved at de raskt dekkes av et kjemisk stabilt

metalloksid, såkalt elektrokjemisk passivering.

### Hva er fordeler og ulemper med ulike legeringer?

Svar: Pris er en åpenbar forskjell mellom legeringene. Uedle legeringer er billige per gram, men fremstillingskostnadene kan være noe høyere enn for gulllegeringer, som er velprøvede og forholdvis lite teknikk-sensitive.

Generelt blir legeringene sterkere dess høyere andel det finnes av legeringselementer. ISO-standarden 22674: 2006 deler legeringene inn i seks typer – Type 0 til Type 5 – basert på bruksområdene til legeringene. Type 0 er i praksis helt mykt gull, f.eks. elektrolysert gull for «galvokroner». Typene 0 til 2 er beregnet på restaurere-

ringer i enkelttenner med lav belastning, mens type 3 til 5 er beregnet på broer og konstruksjoner med høye krav til styrke.

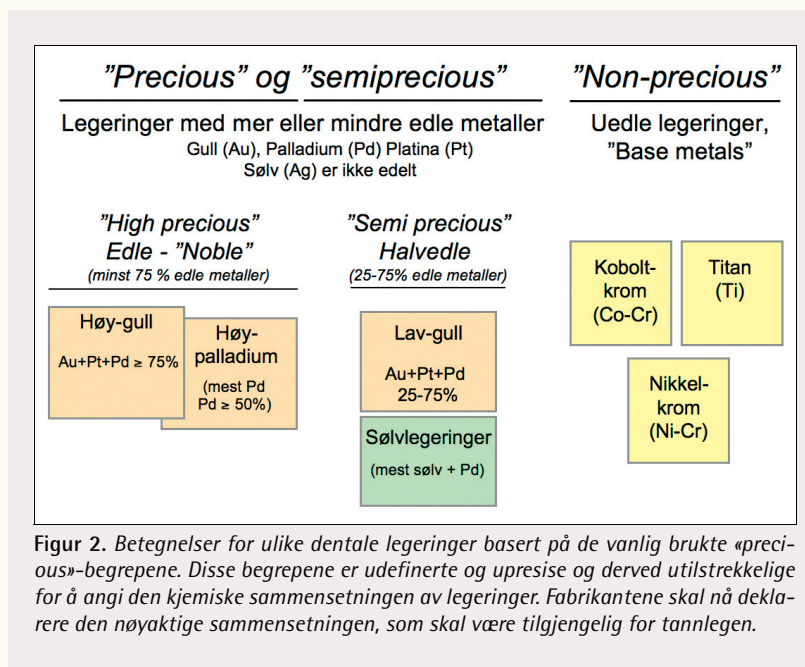
Kobolt- og nikkelbaserte legeringer er opptil dobbelt så stive (dobbelte så høy E-modul, «Young's modulus») som gull-legeringer, men styrken er ikke nødvendigvis tilsvarende høy. Rent titan (CP-titan) er heller ikke vesentlig sterkere og stivere enn gull-legeringene. Titan er imidlertid lett (lav tetthet) og har røntgentetthet omtrent som emalje.

Edelmetall-baserte legeringer for metall-keramikk (MK) inneholder ofte små mengder legeringselementer som danner bindingsoksider for keramet. De uedle legeringene er naturlig dekket av et oksidsjikt som også gir binding til metallet.

### Er det noen kjente biologiske risikofaktorer knyttet til de ulike legeringene?

*Svar:* All klinisk bruk av materialer innebærer en risiko for bivirkninger. Ved odontologisk bruk av legeringer er kontaktallergiske reaksjoner mest aktuelle, og derfor er pasientens allergianamnese viktig. Dersom pasienten viser klinisk relevante reaksjoner på komponenter i en legering, bør det vurderes andre materialer. Et eksempel er at en pasient reagerer med utslett på gullsmykker, og dette har blitt understøttet av resultater fra allergitesting. Da bør man unngå gull-legeringer i munnen. Ved mistanke om kontaktallergi må man være spesielt oppmerksom, og kritisk gjennomgå tilgjengelig informasjon om sammensetning av de legeringene man planlegger å anvende.

Hudallergi (kontaktallergi) mot nikkel er meget vanlig, særlig blant kvinner (2, 3). For sikkerhets skyld bør man derfor ikke anvende nikkel-kromlegeringer for permanente konstruksjoner, selv om det er ofte brukt i andre land. Også krom og kobolt er kjente kontaktallergener, men er ikke så vanlige som nikkel. Edelmetallet palladium har også vært knyttet til allergireaksjoner (4), og man mistenker at palladium kan gi reaksjoner hos nikkelallergiske personer (5). Hos kjente nikkelallergikere bør man derfor være tilbakeholden med å bruke legeringer som innehol-



Figur 2. Betegnelser for ulike dentale legeringer basert på de vanlig brukte «precious»-begrepene. Disse begrepene er udefinerte og upresise og derved utilstrekkelige for å angi den kjemiske sammensetningen av legeringer. Fabrikantene skal nå deklare den nøyaktige sammensetningen, som skal være tilgjengelig for tannlegen.

der palladium (3, 6). Gull-allergier er også påvist, selv om den kliniske relevansen av testresultatene kan være usikre (7). Titan er et metall med få rapporterte bivirkninger (8).

### Hvilke egenskaper bør jeg som tannlege legge vekt på ved valg av legeringer?

*Svar:* Valg av legeringer innebærer at tannlegen må gjøre en totalvurdering av den kliniske situasjonen og de konstruksjonstypene som er aktuelle. Ved belastningsbærende konstruksjoner, f.eks. lange broer, er de mekaniske egenskapene avgjørende. Man kan få en indikasjon på bruksområdene ved fabrikantenes klassifisering i Type 0 til 5 i henhold til ISO-standarden. Standarden angir minimumskrav for styrke (flytegrense, «proof strength»), som spenner fra 80 MPa (megapascal) for type 1 til 500 MPa for type 5. I tillegg er det krav om minimum bruddforlengelse («elongation at fracture»), som uttrykker hvor seige legeringene er. De sterkeste legeringene er ofte de som er minst seige. Uansett må fabrikantens anbefalinger følges når det gjelder kerampåbrenning (9) og andre forhold ved håndtering og fremstilling.

Stivhet i konstruksjonen er viktig for mekanisk krevende konstruksjoner med små materialdimensjoner, for

eksempel for etsbroer (10). ISO-standarden har ikke krav om å bestemme eller oppgi verdiene for elastisitetensmodul – som uttrykker stivheten – bortsett fra for Type 5 som skal ha en elastisitetensmodul på minst 150 GPa (gigapascal). Til sammenligning ligger elastisitetensmodulen for edelmetall-legeringer og titan i området 80–130 GPa, mens for kobolt-kromlegeringer er den på 200–210 GPa (9, 11).

Når det gjelder kjemisk sammensetning er det viktig å vurdere de biologiske risikofaktorene, som beskrevet ovenfor. Den nye ISO-standarden krever at fabrikanten skal angi prosentvis innhold for alle elementer som finnes i mengder som er høyere enn 1 vektprosent. Bestanddeler mellom 1 og 0,1 % skal bare angis ved deres navn. Det er viktig å ha tilgang på alle disse opplysningene for legeringen anvendes på pasienten. Misforståelser eller uklarheter om anvendte materialer i protetiske konstruksjoner både skal og kan unngås.

### Hva må jeg journalføre om legeringer?

*Svar:* Det er tannlegens ansvar å velge legeringer for protetiske konstruksjoner. I praksis må tannlegen og tannteknikeren samarbeide om å finne frem til det beste materialet i gitte kli-

niske situasjoner, og tannlegen skal journalføre dette. Journalen skal gi sporbarhet i behandlingen, også når det gjelder materialvalg. Pasientjournalen bør f.eks. inneholde entydige produktnavn, og eventuelt henvisning til tannteknikerens dokumentasjonssystem. Protetiske konstruksjoner har ofte lang levetid, og opplysningene må være tilgjengelige minst i så lang tid som formelt kreves for pasientjournaler. I Sverige skal dokumentasjon for tanntekniske arbeider oppbevares ved det tanntekniske laboratoriet i minst fem år (12), og i Norge er det krav om oppbevaring i 10 år (13).

#### Referanser

1. Garhammer P, Schmalz G, Hiller KA, Reitinger T, Stolz W. Patients with local adverse effects from dental alloys: frequency, complaints, symptoms, allergy. *Clin Oral Investig* 2001; 5: 240–9.  
2. Schnuch A, Geier J, Uter W, Frosch PJ, Lehmacher W, Aberer W, et al. National rates and regional differences

in sensitization to allergens of the standard series – Population-adjusted frequencies of sensitization (PAFS) in 40,000 patients from a multicenter study (IVDK). *Contact Dermatitis* 1997; 37: 200–9.

3. Sosialstyrelsen: Kunskapscenter för dentala material (KDM). Nickelallergi: Sosialstyrelsen; januari 2006. Artikelnr 2006–123–3

4. Garau V, Masala MG, Cortis MC, Pitttau R. Contact stomatitis due to palladium in dental alloys: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 318–20.

5. Kielhorn J, Melber C, Keller D, Mangelsdorf I. Palladium – a review of exposure and effects to human health. *Int J Hyg Environ Health* 2002; 205: 417–32.

6. Garner LA. Contact dermatitis to metals. *Dermatol Ther* 2004; 17: 321–7.

7. Sosialstyrelsen: Kunskapscenter för dentala material (KDM). Dentala guldlegeringar och allergier: Sosialstyrelsen; maj 2005. Artikelnr 2005–123–18.

8. Sosialstyrelsen: Kunskapscenter för dentala material (KDM). Titan för odontologiska applikationer – Biologiska

aspekter: Sosialstyrelsen; januari 2005. Artikelnr 2004–123–42.

9. Sosialstyrelsen: Kunskapscenter för dentala material (KDM). Oådlige legeringar för metallkeramik: Basmetallegeringar: Sosialstyrelsen; oktober 2007. Artikelnr 2007–123–39.

10. Wyatt CC. Resin-bonded fixed partial dentures: what's new? *J Can Dent Assoc* 2007; 73: 933–8.

11. Roach M. Base metal alloys used for dental restorations and implants. *Dent Clin North Am* 2007; 51: 603–27.

12. Sosialstyrelsen: Kunskapscenter för dentala material (KDM). Kvalitet och säkerhet vid framställning av tandtekniska arbeten; Sosialstyrelsen; mars 2005. Artikelnr 2005–123–11.

13. Statens helsetilsyn. Retningslinjer for produsenter av tanntekniske arbeider (Individuelt tilpasset utstyr): Statens helsetilsyn; 1998: IK-2591.

*Adresse: NIOM, Nordisk institutt for odontologiske materialer, postboks 70 NO-1305 Haslum. E-post: gjerdet@iko.uib.no eller www.niom.no.*