

Prof. dr. sc. Jasenka Živko-Babić
Zavod za stomatološku protetiku
Stomatološkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu

SISTEMATIZACIJA LEGURA U FIKSNOJ PROTETICI

Znanost o dentalnim legurama uključuje studije o sastavu, svojstvima, njihovoj obradbi i o načinu na koji utječu na okolinu s kojom su u dodiru.

Primjena vrste i oblika metala kao gradivnog konstrukcijskog dijela nadoknade dijela zuba ili većeg broja ovisila je o razvoju industrije i tehnoloških postupaka. U industriji rabljene legure (npr. čelici), našle su primjenu u izradbi protezne baze, u prvo vrijeme hladnom obradom, tj. ručnim oblikovanjem i kaljenjem. Tagartov izum aparata za lijevanje 1907. godine značio je prekretnicu u oblikovanju i primjeni metala za restorativno-rekonstrukcije postupke u usnoj šupljini.

Prvi rabljeni metal u ustima bilo je zlato. Kemijski nikada čisto, vrlo mekano i istezljivo, prvotno se oblikovalo kovanjem i savijanjem kao fiksacijska traka, ili se kao kohezivno zlato utiskivalo u kavitet zuba. Bila je to prethodnica ispunu, odnosno inleju. Jednako tako, utiskivanje usitnjenog stakla u zub početak je primjene keramike.

Zlato je premekano, platina pretvrda, srebro kemijski reaktivno. Sve su to razlozi miješanja dva ili više metala da bi se dobila smjesa optimalnih svojstava za primjenu u biološkoj sredini. Na taj način dobivene su legure, tj. smjese metala i metala ili metala i nemetala. Legure najčešće nastaju tako da se u talinu temeljne komponente ili sastojine, po kojoj se legura imenuje, rastale legirajući elementi.

Međusobna kemijska sklonost pojedinih elemenata je različita. Postoje elementi koji su skloni jedan drugome u tekućem i u krutom stanju. Neki elementi pokazuju djelomičnu ili nikakvu sklonost u krutom stanju. Ovisno o međusobnoj sklonosti sastojina u jednoj leguri, mijenja se izgled mikrostrukture i svojstva legure. Prema sastavu kristalne rešetke razlikuje se: homogena, nehomogena i heterogena struktura te mehaničke smjese.

Osim legiranjem, smjesa sastojina može se dobiti postupkom sinteriranja, tj. tlačenjem metalnog praha pod tlakom i pri povišenoj temperaturi. Sinteriranjem se dobije homogeni sastav smjese koju je prikladnije nazvati slitina. Legure ili slitine su, s obzirom na broj sastojina, binarne, ternarne ili višekomponentne. Krutine su pri sobnoj temperaturi, sjajne površine, kristalne građe, lijevaju se u određenom vremenskom periodu, tj. unutar intervala taljenja.

S obzirom da dentalna industrija nudi neizmjeni broj legura različitog sastava, radi lakšeg odabira legure su sistematizirane prema masenom ili atomskom udjelu glavnih sastojina (sastav), prema namjeni i prema mehaničkim svojstvima (1-6).

Prema elektropotencijalu sastojina legure se dijele na plemenite i neplemenite legure. Dok u plemenitim legurama mora biti određeni udio neplemenitih sastojina, prvenstveno zbog poboljšanja mehaničkih svojstava, neplemenite legure u pravilu ne sadrže plemenite sastojine. Neplemenite legure često se nazivaju bazične ili alternativne legure. Time ih se ocjenjuje kao zamjenske legure za visokokaratne zlatne legure.

Europska podjela legura prema sastavu (Tablica 1) razlikuje se od američke (Tablica 2).

TIP	SASTAV
IZRAZITO PLEMENITE LEGURE	1. KLASIČNE – udio Au 70% 2. ZA METAL-KERAMIČKU TEHNIKU – udio Au i Pt-metalna > 85%
LEGURE SA SMANJENIM UDJELOM ZLATA	udio Au 50%
SREBRO-PALADIJEVE LEGURE	udio Ag > 50% i Pd > 10%
PALADIJEVE LEGURE	1. PALADIJ-SREBRNE LEGURE – udio Pd 55-60% i Ag 30% 2. PALADIJ-BAKRENE LEGURE – udio Pd > 70% i Cu <10%
LEGURE BEZ PLEMENITIH METALA	1. NIKAL-KROMOVE LEGURE 2. KOBALT-KROMOVE LEGURE 3. TITANOVE LEGURE
Tablica 1. Europska podjela protetskih legura (mas%)	

TIP	SASTAV
IZRAZITO PLEMENITE LEGURE	UDIO PLEMENITIH METALA = 60% (ZLATO, PLATINA, PALADIJ) I ZLATO = 40%
TITAN I TITANOVE LEGURE	TITAN = 85%
PLEMENITE LEGURE	UDIO PLEMENITIH METALA = 25% (ZLATO, PLATINA, PALADIJ)
PRETEŽNO BAZIČNE LEGURE	UDIO PLEMENITIH METALA = 25% (ZLATO, PLATINA, PALADIJ)
Tablica 2. Američka podjela protetskih legura (mas%)	

Prema namjeni legure se dijele na: legure za fiksno-protetske i na legure za mobilne radove.

Postoji i podjela legura na legure za polimerne ljuske i na legure za tehniku metalkeramike. Pritom odlučujuću ulogu ima sastav koji definira određena svojstva kao što su tvrdoća, čvrstoća, interval taljenja i termički koeficijent istezljivosti (WAK).

Tvrdoća, čvrstoća i istezljivost tri su osnovna mehanička svojstva koja osiguravaju terapijski vrijednost legura s obzirom na biomehaničke uvjete primjene (Tablica 3).

Osim prema udjelu zlata, zlatne se legure dijele s obzirom na vrijednosti mikrotvrdoće u četiri tipa (Tablica 4).

TIP	TVRDOĆA	VLAČNA ČVRSTOĆA (MPa)	POSTOTAK ISTEZLJIVOSTI (%)
I	Mekana	<140	18
II	Srednje tvrda	140-200	12
III	Tvrda	201-340	12
IV	Izrazito tvrda	>340	10
Tablica 3. Podjela protetskih legura prema mehaničkim svojstvima			

TIP	Udjel Au- i Pt- metala (mas%)	Interval taljenja (°C)	Mikrotvrdoća HV 0,1	Indikacije
I Mekana	88-96	1100-1180	50-60	Ispun, inlej
II Srednje tvrda	80-84	920-970	100-115	Potpuna krunica, tijelo mosta
III Tvrda	78-79	900-960	120-170	Potpuna, fasetirana krunica, mostovi
IV Izrazito tvrda	75-77	880-950	160-270	Krunice, jednokomadni odljevi, retencijski elementi

Tablica 4. Podjela zlatnih legura prema vrijednostima mikrotvrdoće

U sva četiri tipa zlatnih legura preostali maseni udio do 100% čine srebro ili neplemenite kovine. Različitost sastava i svojstava zlatnih legura odražava se na njihovu primjenu. Tip III i IV rabe se u protetskoj terapiji. Prema tipu zlatnih legura uspoređuju se sve ostale protetske legure imajući na umu njihovu tvrdoću. Tako npr. Ag-Pd legure odgovaraju tipu III, a Pd-Ag legure tipu IV zlatnih legura.

Literatura

1. Breustedt A, Lenz E. Stomatologische Werkstoffkunde. Leipzig: JA Barth, 1985.
2. Combe EC. Notes on dental materials. Edinburg: Cherrill Livingston, 1998.
3. Eichner K, Kappert HF. Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung. Heidelberg: Hüthig, 1996.
4. http://dental.columbia.edu/class_sites/sdas2006/class/prostho/alloys.pdf Bitzer BW. Physical properties of dental alloys.
5. Siebert GK. Dentallegierungen in der zahnärztlichen Prothetik. München: Carl Hanser, 1989.
6. Živko-Babić J. Metali u stomatološkoj protetici. Zagreb: Školska knjiga (u tisku).