

Oțelul în medicină: metalul salvator

„Lanțeta lui Jenner a salvat cu mult mai multe vieți decât a luat sabia lui Napoleon”, a spus Sir James Young Simpson, renumitul obstetrician și chirurg scoțian din secolul XIX, despre medicul englez Edward Anthony Jenner, care a dezvoltat și testat primul vaccin împotriva variolei din lume, în 1796.



Lanțeta este un instrument medical ascuțit, din oțel. Cu ajutorul său, Jenner a inoculat un băiețel sănătos cu variola vacii. După o perioadă, a devenit clar că și corpul copilului era imun la variolă. În secolul XIX, acest procedeu a fost numit vaccinare, fiind apoi distribuit în întreaga lume.

La începutul secolului XX, lanțeta a fost înlocuită de bisturiu. Acesta este probabil cel mai cunoscut instrument medical din oțel, pe care medicii moderni îl folosesc la operații, diagnosticare și în alte proceduri.

De ce se folosește oțelul în medicină?

Oțelul este unul dintre puținele materiale care combină mai multe proprietăți importante: interacțiune insesizabilă cu corpul uman sau chiar deloc (inertie), duritate, durabilitate și un preț relativ scăzut. La urma urmei, serviciile medicale ar trebui să fie disponibile chiar și în cele mai îndepărtate și mai mici comunități din lume.

Din aceleași motive, în spitale și clinici există numeroase obiecte și echipamente care sunt fabricate din oțel sau care utilizează oțelul: mobilier medical, ustensile, instalații sanitare etc.

Când a pătruns oțelul în domeniul medical?

În urmă cu câteva mii de ani, medicii din antichitate foloseau diferite unelte care îi ajutau la operații, în stomatologie și în alte proceduri medicale. De obicei, unul dintre cele mai întâlnite materiale folosite pentru aceste obiecte era obsidianul, o piatră cu o duritate mare. Era aproape Evul Mediu, când metalele au început să fie mai des prezente în medicină, în special instrumentele din fier. Însă acestea nu erau de o foarte bună calitate, iar compoziția lor chimică nu îndeplinea cerințele moderne în materie de igienă. Astfel de instrumente se oxidau, având reacții negative în contact cu corpul uman, în timpul contactului cu organele interne și cu rănilor deschise. De cele mai multe ori, acestea mai mult răneau decât ajutau.

Instrumentele din oțel s-au răspândit abia odată cu perfecționarea proceselor de producție a oțelului inoxidabil, la începutul secolului XX. Numărul și sfera lor de acoperire au crescut. Spre exemplu, în chirurgie, instrumentele medicale din oțel inoxidabil și-au găsit cu fermitate locul. Se pare că aproximativ 1% din oțelul inoxidabil produs în lume este utilizat în medicină.



Aproape oricine a văzut o scenă cu medici într-un film. O sală de operație, o lumină strălucitoare, un grup de medici cu măști și în halate, aplecate asupra pacientului. Situația este foarte tensionată, de obicei subliniată de o melodie cu suspans. ”Bisturiu! Forceps! Foarfecă! Clemă!” vocea chirurgului șef sună clar și calm. Pentru un plus de dramatism, pe ecran apar câteva picături de sânge... Și pacientul a fost salvat! Instrumentele confecționate din oțel chirurgical au avut un loc important, fiind clasificate în funcție de scopul lor principal:

- tăiere (cum ar fi bisturiul),
- străpungere (cum ar fi acele de seringă),
- de prindere
- îndepărtare
- luare de probe

Toate informațiile detaliate despre specificațiile instrumentelor medicale și marcajul oțelului din care acestea sunt fabricate, pot fi găsite în standardele guvernamentale. Spre exemplu: DSTU GOST 30208:2003 (ISO 7153-1-88) “Instrumente chirurgicale. Materiale metalice. Partea 1. Oțel inoxidabil” sau DSTU GOST 22090.1: 2004 „Instrumente dentare rotative. Partea 1. Freze din oțel și carburi”.

Într-adevăr, nu există o definiție pentru oțelul chirurgical sau oțelul medical! Acesta este cel mai probabil un tertip publicitar, pe care chiar și producătorii de echipamente de bucătărie îl folosesc pentru a sublinia calitățile lingurilor, furculițelor și a tigăilor. Deși, de fapt, vasele fabricate din oțel inoxidabil alimentară de înaltă calitate, și nu din așa-numitul oțel medical, își păstrează aspectul mai mult timp. Dar mai multe despre aceasta, mai târziu.

Specificațiile oțelului medical

Instrumentele medicale confecționate din oțeluri speciale și din inox trebuie să îndeplinească anumite standarde: rezistența la deformarea plastică, duritatea și rezistența la uzură. Acestea trebuie să reziste la coroziune, să îndeplinească cerințele stricte de igienă (să intre în contact minim cu corpul și să reziste la normele de sterilitate) și să nu își piardă proprietățile după una sau două utilizări. Cu toate acestea, mai frecvent se utilizează bisturiile și seringile de unică folosință.

Pentru a îndeplini cerințele stricte, instrumentele medicale nu ar trebui să fie fabricate din oțel obișnuit, ci din oțel special sau din inox, care conțin aditivi de aliere, ce influențează caracteristicile produsului finit, în funcție de aplicarea acestuia. Pe lângă fier, principalele componente ale oțelului inoxidabil sunt nichelul și cromul. Caracteristicile lor trebuie luate în considerare atunci când se utilizează alți aditivi. În caz contrar, instrumentele pot străluci orbitor, dar să nu taie bine.

Ce se mai adaugă în oțelurile speciale medicale de înaltă calitate?

Oțelul cu conținut de molibden și crom este utilizat la instrumentele și ustensilele medicale de înaltă rezistență care pot fi sterilizate în mod repetat, de exemplu - asemenea produse sunt rezistente la deteriorarea mecanică și la temperaturi ridicate. Oțelul cu conținut de crom și nichel are o rezistență ridicată la oxidare și, prin urmare, poate fi folosit în medicină, acolo unde există un mediu agresiv, acid.



Oțelul inoxidabil austenitic, martensitic și feritic este cel mai adesea utilizat pentru instrumentele medicale. Acestea sunt

[materiale de înaltă rezistență](#)

, ușor de prelucrat. Produsele realizate din astfel de oțeluri au o rezistență ridicată la coroziune și la micro-fisurare. Dar numai în anumite condiții: cu un tratament termic adecvat, lustruire și utilizarea în medii corespunzătoare compoziției chimice a aliajului.

Unele instrumente medicale care nu au cerințe stricte privind rezistența la coroziune (foarfeci, fierăstraie etc.), pot fi realizate din oțeluri carbon nealiat.

Clase de oțel medical

În ceea ce privește clasele de oțel special, la fabricarea instrumentelor medicale sunt utilizate clasele de oțel carbon Y7A, Y8A, Y10A și Y12A. Litera Y înseamnă oțel carbon, iar litera A înseamnă o

[clasă de oțel](#)

de calitate superioară. Numărul dintre cele două litere reprezintă procentul de carbon: 0,7%, 0,8%, 1% sau 1,2%. În plus, pentru a proteja împotriva coroziunii, instrumentele din oțel carbon sunt acoperite cu un strat de nichel sau crom, pentru un luciu plăcut. Dar muchia de tăiere nu este protejată.

Oțelurile inoxidabile cu conținut de crom și nichel-crom sunt și ele utilizate. În standardele țărilor CSI, clasele de crom sunt desemnate 40X13, 30X13, 20X13, unde primul număr reprezintă conținutul de carbon (0,4%, 0,3% și 0,2%), iar cel de-al doilea conținutul de crom (în jur de 13%). Oțelurile similare în compoziție și proprietăți, dar produse în conformitate cu alte standarde internaționale, vor avea un marcaj diferit (de exemplu: X40Cr13, SUS420J2, 4C13 și AISI 430). Clasele de oțel AISI 304, 18/10 și 12X18H10 sunt cele mai populare dintre aliajele nichel-crom.

Instrumentele medicale sunt într-o continuă evoluție și sunt permanent îmbunătățite. La fel și abordarea modului de diagnosticare, prevenirea și tratamentul bolilor. Își va păstra oțelul inoxidabil locul de material principal în acest domeniu? Într-adevăr, chiar și astăzi, în operațiile complexe oftalmologice, spre exemplu, se folosesc bisturie refolosibile, fabricate din safire transparente (leucosafire) și ceramică. Dar aceste materiale sunt foarte scumpe. Prin urmare, ele nu pot încă deveni un înlocuitor complet pentru instrumentele din oțel din alte domenii ale medicinei.

Pe lângă aceasta, tehnologiile de prelucrare a oțelului nu stau pe loc. De exemplu, au fost deja dezvoltate și sunt prezentate nano-acoperiri speciale de protecție, care pot declanșa mecanismul de auto-curățare de bacterii a instrumentelor din oțel.

O concluzie devine evidentă: oțelurile inoxidabile și cele speciale vor fi folosite mult timp de chirurzi, ortodontiști și alți specialiști medicali care protejează sănătatea și viața a milioane de oameni.