

Šivalni material za kirurgijo*

POVZETEK. Avtor opisuje material za šivanje — šiv v kirurgiji, ker meni, da je spričo številnih reklam, prospektov in raznovrstnosti tega materiala na evropskem tržišču to potrebno. Med. sestre naj bi vedele, kakšne morajo biti njegove fizikalne lastnosti, izvor snovi in njih obdelava, da najbolje služi svojemu namenu. Zato podrobno opisuje izdelek niti, njene dimenzije, natezno trdnost, razteznost, odpornost, lastnost za sterilizacijo in odpornost proti mikroorganizmom ter barvo in higroskopičnost, kar vse je treba upoštevati za njih kakovost in uporabnost.

SURGICAL SUTURE MATERIAL.
The paper opens with the description of the surgical suture materials. The author maintains that due to numerous advertisements, prospectuses and a wide range of different materials available on the European market, the nurses have to get well acquainted with the physical features, origin and treatment required to meet the high quality standards of the suture material. Follows the description of the make, dimensions, extensibility, stretch firmness, sterilizability, resistibility and resistance to microorganisms, as well as the colour and hygroscopicity, which should be taken in consideration when determining the quality and applicability level of the particular suture material.

Razmišljati, govoriti in pisati o kirurškem, šivalnem materialu je danes pri nas potrebno, ker je evropsko tržišče z njim preplavljeno. Tako huda raznovrstnost tega materiala je v marsičem le navidezna. Povzročajo jo za isto stvar številna, raznotera komercialna imena. Skupine večajo imena niti, ki so iz iste snovi, a se razlikujejo le v izdelavi. Nekatera imena predstavljajo v isti niti kombinacijo dveh sicer znanih surovinskih substanc ipd. Res pa je tudi, da imamo na voljo vendarle mnogo več različnih niti, kakor smo jih imeli v nedavni preteklosti.

Teh nekaj uvodnih besed nas opravičuje, da se sistematično lotimo opisa in spoznavanja fizikalnih lastnosti, izvora snovi in načina obdelave kirurških šivalnih materialov, da bi s tako urejeno predstavo v naših glavah, začeli urejati police v operacijskih prostorih, znali zastaviti besedo pri nabavni službi in uvoznikih.

Ni prav, da imamo zato še večjo zmešnjavo, ker smo hvaležni kupci vsega, kar nam kdo ponudi.

Kirurški oddelki slovenskih bolnišnic bi morali težiti k skupnemu izboru določenih kvalitetnih vrst šivalnega materiala. Od uvoznikov in razdeljevalcev deviznih sredstev pa potem odločno zahtevati, da bo tak material, za katerega bi se odločili, vedno na razpologo v zadostnih količinah.

* Članek je izvleček predavanja, ki ga je avtor imel na sestanku operacijskih medicinskih sester Slovenije v Slovenj Gradcu 16. 1. 1976. Bil je že objavljen v NOVIS št. 9/1976.

Odločitev ne bo lahka. Vemo, da proizvajalci pišejo o svojih izdelkih vedno le ugodno, in jih moramo zato kritično oceniti sami. Izkušnje posameznikov so skromne, bodisi zaradi nekontroliranega opazovanja ali še bolj zato, ker dobiš v roke danes tak, jutri pa že drugačen material, ker včerajšnjega ni moč več dobiti. Če pa bi začeli iz lastne izkušnje zbirati, bi bila odločitev enotnejša in mnogo bolj kvalitetna.

Kdo bi si potem brez našega soglasja upal ali smel zavlačevati ali onemogočiti domačo proizvodnjo ali nakup takega materiala?

Že naslov pove, da se bom omejil le na material za šivanje, s katerim naredimo šiv — sutturo. Zato namenoma izpuščam vse oblike sponk, lepil, osteosintetičnega materiala, kar končno vse služi spajanju prekinjene celovitosti tkiv.

Osnovni element niti je vlakno živalskega, rastlinskega ali sintetičnega (umetnega) porekla. Vlakna prvih dveh so kot proizvod biosinteze v naprej določenih dimenzijah. S to omejitvijo se mora izdelovalec sprijazniti in iz nje pri izdelavi niti izhajati. Iz umetnih snovi pa se lahko izdelata neskončno dolgo vlakno, kateremu z rezanjem sam določi dolžino. Tudi debelina je poljubna. Določi se s številom uporabljenih vlaken ali z odprtino v predilni šobi, skozi katero se iztisne talina ali raztopina izhodiščne substance.

Takšno neskončno dolgo vlakno se na splošno imenuje »filament« ne glede na snov, iz katere je narejeno.

Iz nešteti vrst vlaken se niti za potrebe kirurgije izdelujejo na različne načine:

1. Kot zvita, sukana nit = s u k a n e c (Zwirn — nemško, twige — angl.; twisted = sukana, spredena — angl.).

Sukanec se zvija oz. prede iz prediva. Predejo se lahko naravna in umetna vlakna.

Debelina sukanca je odvisna od števila vlaken, ki jih zvijajo. Osnovne značilnosti vsakega sukanca so naslednje:

Kljub skrbni izdelavi je vsak sukanec po dolžini neenakomerne debeline, zaradi česar je natezna trdnost iste niti na različnih mestih različna. To moti pri uporabi, saj se zaradi take lastnosti nit včasih pretrga in včasih ne, čeprav se je zavezala z enako močjo. Instrumentarka tega ni kriva, kar bi morali pravzaprav povedati kirurgom.

Konci vlaken se zaradi lastne gibkosti ne morejo do kraja zviti v nit. Zato štrlijo iz njene površine na vse strani. To ovira drsenje niti skozi tkivo, poškodbe tkiva so zato večje in večji je vnetni dražljaj. Zato skušajo sukance površinsko obdelati z impregnacijami ali na drugačen način, da bi dosegli čim bolj gladko površino. Vešča instrumentarka stori to včasih s potegom sukanca skozi vosek. Sicer je upogibnost sukanca dobra, ravnanje z njim skoraj idealno, varnost vozla je izredna. Zato bomo pri izbiri kvalitete sukanca pazili med drugim na čim večjo enakomernost debeline niti in na površinsko obdelavo.

2. Kot (s) p l e t e n a nit (geflochtener Faden — nemško, braided tread — angl.).

Nit je lahko spletena iz sukanca ali filamentov ali iz prediva v različno debele niti.

Pogosto imajo v notranjosti »dušo« iz rahlo zvitega snopa nitk v vzdolžni smeri.

Okrog njih in v nje je spleten plašč iz iste snovi. Pletene niti so močnejše od sukanca. Natezna trdnost je enakomerna po vsej dolžini. Nit je bolj raztegljiva. Površina ni čisto ravna. Drsenje skozi tkivo je zadovoljivo. S pletenjem se gibkost poveča. Ravnanje z njo je enostavno. Slaba stran pletene niti so prostori med ple-težem, kjer se lahko ugnezdiijo bakterije in jih tam ni mogoče uničiti.

Naslednja konstrukcijska pomanjkljivost je v tem, da še ni odkrit tehnološki proces, ki bi omogočil izdelavo tako tankih pletenih niti, kot jih zahteva mikro ali kozmetična kirurgija.

Tanke niti, ki tvorijo pletenino, se kaj hitro lahko poškodujejo. Na tem mestu nit oslabi. Zato se je treba takim poškodbam, npr. z instrumenti ali pri vdevanju v šivanko, izogibati.

3. K o t m o n o f i l a m e n t.

Pri tej obliki je nit izdelana iz enega samega neskončnega vlakna v zaželenih debelinah in dolžinah. Filament je torej izraz za neskončno dolgo vlakno. Več filamentov se lahko splete v nit. Za sukanec ni uporaben. Monofilament pa po-meni eno samo, nespleteno in nezvito neskončno vlakno, ki služi tudi že za nit.

Za monofilamente je značilno, da so gladke površine. Zato dobro drsijo skozi tkiva in jih mehanično minimalno dražijo. So odporni proti telesnim sokovom in bakterijam. Natezna trdnost je izredno velika, raztegljivost je slaba. So krhki. Upo-gibnost ni dobra, trdnost vozla ravno tako. Ravnanje z njimi je oteženo, ker preveč drsijo in so preveč togi.

Pseudomonofilne niti pa so take, da so v bistvu spletene ali zvite niti. Po površini pa so oblite s snovjo, ki služi sicer za izdelavo monofilamentov.

Tako dobimo nit, ki ima na površini ugodne lastnosti monofilnega vlakna, iz notranjosti pa delujejo potenciali pletenine ali sukanca (npr. dermal).

Že doslej sem pri opisovanju različnih oblik niti poudaril nekatere značilne lastnosti šivalnega materiala, o katerih bom pri obravnavanju posameznih vrst, glede na surovinski izvor, ponovno spregovoril. Te moramo dobro poznati in ve-deti, kaj pomenijo in kako se ugotavljajo.

S skupnim imenom jih nazivamo:

F i z i k a l n e l a s t n o s t i š i v a l n e g a m a t e r i a l a.

1. Dimenzije:

a) debelina niti se določi s pomočjo dveh plošč ali merjenjem sence niti in primerjanja z velikostjo sence eksaktno izmerjene testirne palice iz kovine.

Prva evropska farmakopeja (EP I.) kategorizira niti glede na debelino v 18 jakostnih skupin z oznakami od 0,1 do 10. Vsaka teh številk pomeni 0,1 mm dejanskega premera. Torej pomeni jakost 0,1 dejansko debelino 0,01 mm in jakost 10 dejansko debelino 1 mm. Premer v mm dobimo torej tako, da pomnožimo oz-nako jakosti z 0,1 oz. da premaknemo pri oznaki jakosti decimalno vejico za eno mesto v levo.

V kirurgiji se jakosti od 0,1 do 0,4 uporabljajo za mikrokirurgijo. Jakosti od 0,6 do 0,7 so za kozmetično kirurgijo. Debelejše niti so za druge kirurške posege.

Po XVIII. ameriški farmakopeji (USP XVIII.) so niti glede na debelino raz-porejene v 16 jakostnih skupin, Označene so s številom ničel, začenši z desetimi ničlami, ki ima premer 0,013 do 0,025 mm navzgor do ene ničle, ki ima premer 0,33 do 0,406 mm in dalje v zaporedju arabskih števil do vrednosti 6, ki ima pre-

mer 0,813 do 0,914 mm. Nižje, kot je število ničel, debelejša je nit. Pri zaporedju arabskih števil pa debelina narašča od 0 proti 6.

Ker ameriške oznake jakosti ne izhajajo iz metrskega merilnega sistema, je hitro preračunavanje dejanske debeline iz oznake jakosti za Evropejca oteženo, pa tudi Američanom dela težave. Zato je menda že dogovorjeno, da bodo tudi Američani prevzeli evropski sistem. Iz tega razloga priporočam, da se pri nas pri vsakdanjem delu vse bolj navajamo na merila evropske farmakopeje. Dokler pa to ne bo poenoteno, vam lahko služi naslednja tabela:

Oznake jakosti in dejanska debelina šivalnega materiala

Evropska farmakopeja I	Premer sterilne niti v 0,01 mm	Premer sterilne niti v 0,01 mm	Ameriška farmakopeja XVIII
oznaka			oznaka
0,1	1,0—1,9	1,3—2,5	10/0
0,2	2,0—2,9	2,5—3,8	9/0
0,3	3,0—3,9	3,8—5,1	8/0
0,4	4,0—4,9	5,1—7,5	7/0
0,5	5,0—6,9	7,5—10,2	6/0
0,7	7,0—9,9	10,2—15,2	5/0
1	10—14	15,2—20,3	4/0
1,5	15—19	20,3—25,4	3/0
2	20—24	25,4—33,0	2/0
2,5	25—29	33,0—40,6	0
3	30—39	40,6—48,3	1
4	40—49	48,3—55,9	2
5	50—59	55,9—63,5	3
6	60—69	63,5—71,1	4
7	70—79	71,1—81,3	5
8	80—89	81,3—91,4	6
9	90—99		
10	100—109		

Posebej moram opozoniti, da pomenijo oznake jakosti s celimi številkami, torej od 1—6 precejšnje razlike v dejanski debelini med evropsko in ameriško farmakopejo, na kar instrumentarke ne smejo pozabiti. Po evropski farmakopeji pomeni npr. jakost 3 debelino 0,3 do 0,39 mm. Po ameriški farmakopeji pa je jakost 3 od 0,559 do 0,635 mm. Enake oznake jakosti za catgut pomenijo malo večjo dejansko debelino kot za niti drugih materialov, vendar je ta razlika tako majhna, da jo v praksi lahko zanemarimo.

b) Glede dolžine moramo pripomniti, da evropska farmakopeja ne dovoljuje več klobčičev niti po 25, kaj šele po 100 metrov, kot so sedaj pri nas še v običajni rabi. V enem sterilnem zavitku sme biti največ le 3,5 m niti v enem ali več kosih. Krajša je seveda lahko. Tako moramo v prihodnosti pričakovati tudi iz tega razloga novo embalaranje oz. opustitev nekaterih sedanjih oblik embalaže za kirurški šivalni material. S tem določilom se hoče preprečiti uporaba inficirane niti, kar je pri velikih dolžinah prej možno po naključju ali iz nepazljivosti.

2. **Natezna trdnost** (= lineare Reisskraft = breaking strenght = tensile strength) je druga zelo pomembna fizikalna lastnost. Izraža odpor sil znotraj niti, ki deluje nasprotno učinku zunanjih sil v smeri vleke. Te skušajo porušiti njeno kohezijo in jo pretrgati.

Natezna trdnost je količina sile, ki je potrebna, da se nit pretrga. Sila se meri s posebnim aparatom — dinamometrom, vrednost pa izraža v kp/mm^2 . Dagrofil npr. ima natezno trdnost 82 kp/mm^2 , catgut le 22 kp/mm^2 , kar pomeni, da bi morali imeti štirikrat debelejšo nit catguta, če bi hoteli doseči trdnost štirikrat tanjšega dagrofila ali z drugimi besedami: večja, kot je natezna trdnost, tanjša nit zadošča.

Pomembno je tudi, da je natezna trdnost enaka po vsej dolžini. Ni treba posebej poudarjati, da je trdnost odvisna od vrste snovi, načina izdelave in debeline niti. Kadar primerjamo trdnost materialov, je razumljivo, da primerjamo niti enake debeline.

3. Za kirurško uporabo pomembnejše kakor navajanje prejšnje, linearne natezne trdnosti, je upoštevanje natezne trdnosti zavozlane niti (= Knotenreisskraft, Knotenfestigkeit. Knot pull tensile strength — angl.). Izraža se s % vrednosti linearne natezne trdnosti.

Nasploh velja, da je natezna trdnost zavozlane niti za 50 % nižja od linearne ob pravilni tehniki vozlanja. Pri svili je ta razlika manjša, pri sintetičnih monofilnih vlaknih in žici te razlike skoraj ni. Ob vozlu se nit torej lažje pretrga, kakor če ni zavozlana.

Da bi se izognili meritvenim napakam, ki jih lahko povzročijo različno močno zategnjeni vozli, se rajši meri natezna trdnost zazankane niti namesto zavozlana nit. Ob pretrdo zategnjenem vozlu se nit prej utrga kot ob elegantno, elastično zategnjenem vozlu. Zavozlana nit se torej bistveno hitreje odtrga od nezavozlane. Zato so običajni klinični poskusi instrumentarke, da bi vsaj približno ugotovila jakost niti s tem, da jo skuša pretrgati nezavozlano, neprimerni. Poskus mora napraviti tako, da je na niti vozlel.

4. Razteznost niti (= Reissdehnung, Bruchdehnung — nemško = extension at break — angl.). Pri vleku se niti spremenijo njene razsežnosti. Nit postaja daljša in tanjša, dokler se ne strga. Pojav je pri različnih materialih različen.

Za kirurgijo je pomembno, da vemo, za koliko se lahko šiv prilagodi in vda napetosti v rani. Podaljšanje niti od njene izhodiščne dolžine do trenutka pretrganja se označuje kot razteznost. Meri se v mm ali % začetne dolžine.

Če se isti postopek ponovi na nitki, ki ima vozle, se izmeri.

5. Razteznost zavozlane niti (= Knotenbruchdehnung).

Iz izkušnje vemo, da so materiali za kirurgijo neprimerni, če je razteznost manjša kot 10 %. Taki šivi veljajo za krhke, se ne prilagajajo napetosti tkiv in se hitro trgajo. Nasprotno temu tudi ne ustrezajo niti, če je razteznost večja od 20 %. Taki šivi preveč radi popustijo, se raztegnejo in kot taki ne opravljajo več svoje vloge, da bi zadosti spajali robove ran.

6. Upogibna trdnost = togost, gibkost niti (Biegesteifigkeit, Knickbruchfestigkeit).

Za njeno določevanje se ugotavlja število dvojnih upogibov, ki jih neka nit vzdrži pod standardnimi obremenitvami, ali meri čas, kako dolgo lahko taka obremenitev traja, da se nit pretrga. Nitka iz snovi, ki vzdrži veliko število dvojnih upogibov, velja kot toga, trda, žičnata. Z njo se težko manipulira. Uporablja se lahko tam, kjer tkivo miruje. Obratno temu je nitka z nizkim številom dvojnih upogibov fleksibilna, gibka.

7. Trdnost ali varnost vozla (= Knotensitzfestigkeit — nemško = Knot security = Secure Knot Holding — angl.).

Označuje ponašanje vozla neposredno po zavozlanju. Ugotavlja se, če vozec pod pritiskom »drsi« ali se nagiba k razvozlanju.

Kirurzi si želimo tako nit, da je potrebnih čim manj vozlov, ker taki šivi manj dražijo in je nevarnost infekcije manjša,

Trdnost vozla se izraža v % natezne trdnosti zavozlane niti in je važen podatek za ravnanje s tako nitjo v kirurški tehniki.

8. Odpornost proti drgnjenju (= Knotenreibung).

Preskuša se tako, da neka hrapava snov drgne nit pod stalnimi, vedno enakimi pogoji, tako dolgo, da se ta pretrga. Izraža se s številom obratov sredstva za drgnjenje ali s časom, v katerem je nit drgnjenje vzdržala.

S to preiskavno metodo se ugotavlja kakovost vlaken in izdelava niti.

9. Sterilizacija zmanjšuje kvaliteto šivalnega materiala. Tudi naj sodobnejša sterilizacija že embalanega materiala s kratkovalovnimi gama žarki, ki jih seva radioaktivni izotop Co^{60} zmanjšuje natezno trdnost. Po obsevanju se nekaterim vrstam natezna trdnost tako zniža, da zato niso primerne za sterilizacijo z gama žarki, ampak se mora uporabiti metoda hladne sterilizacije z aethylenoxydom ali še kako drugače.

10. Barva.

Nekatere niti se v kirurgiji uporabljajo v naravni barvi, druge so obarvane.

Barva v ničemer ne vpliva na kakovost, marveč je samo zato, da se različni materiali med seboj lažje ločijo in da so bolj opazni v operativnem področju ter pri manipulaciji. To je še zlasti važno pri uporabljanju tankih niti in še posebej za mikrokirurgijo. Za barvanje morajo biti izbrana taka barvila, ki so za organizem neškodljiva.

11. Razen nešteti fizikalni lastnosti se ugotavlja navadno še higroskopičnost, to je zmožnost vpijanja tekočin. Za kirurgijo je to pomembno, ker so šivi v vlažnem miljeju, ki lahko spremeni njihovo kakovost. Natezna trdnost svile se npr. v vlažnem okolju zmanjša, lanenega sukanca pa poveča. Velika higroskopičnost catguta omogoča, da je sploh uporaben za kirurgijo, kajti gibkost suhega catguta je tako slaba, da ga v takem stanju ne moremo uporabljati, ker je preveč tog, krhek. Higroskopičnost niti iz umetnih snovi je navadno majhna ali pa te lastnosti sploh nima.

Kirurški šivalni materiali se testirajo še na odpornost proti mikroorganizmom in na prenašanje od tkiva ter na škodljive vplive za organizem. Proti infektu so zelo odporni chrom catgut, monofilna žica, najlon, polipropilen. Zato so zlasti primerni za operacije na gastrointestinalnem traktu in pri ginekoloških operacijah. Tkivo le malo dražijo. Teflon, najlon, poliestri so zato primerni zlasti za vaskularno kirurgijo.

Po spoznavanju pomena fizikalnih lastnosti šivalnega materiala bodo operacijske medicinske sestre sedaj lažje in bolj razumljivo prebirale prospekte in kataloge o njih. Lažje bodo ugnale v kozji rog vsiljive zastopnike, če jim bodo skušali prodati slab material. Čeprav dajejo podatke o lastnostih proizvajalske firme same, so ti podatki vse bolj podvrženi preverjanju in postajajo zato zanesljivejši.

(Se nadaljuje)