

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"NICOLAE TESTEMIȚANU"
FACULTATEA MEDICINĂ I

Catedra Anatomie topografică și Chirurgie operatorie

TEZA DE DIPLOMĂ

**PROPRIETĂȚILE BIOMECANICE A PERETELUI
INTESTINULUI SUBȚIRE ȘI GROS LA OM**

Autor :
Student anul VI, gr. 1629

Coșciug Stanislav

Conducătorul științific :
dr., conf. univ.

Suman Serghei

Chișinău, 2013

INTRODUCERE

În a doua jumătate secolului XX s-a actualizat o nouă ramură a medicinei și biologiei numită Rezistența Materialelor Biologice. Această știință studiază proprietățile fizico - mecanice ale obiectelor biologice.

Обысов А.С. Надёжность биологических тканей. Москва: Медицина, 1971.

Analizând țesutul conjunctiv ca o sistemă funcțională, reeșă că acest țesut evidențiază printre altele prin următoare proprietăți: multicomponența, polimorfism, multifuncționalitatea, plasticitatea (abilitate de adaptație). Multifuncționalitate include funcția biomecanică, trofică, de plasticitate și de apărare. Substanța intercelulară furnizează funcția biomecanică a țesutului conjunctiv și este compusă de colagenă, elastină, proteoglicane și glicoproteide structurale. În rândul său fibrilele colagene furnizează capacitate de rezistență, dar elasticitate este prevăzută de fibre elastice. Interacțiunea dintre fibrele de colagen și fibrele elastice determină raportul optim de putere și proprietățile elastice ale fiecărui țesut.

Серов В.В, Шехтер А.Б. Соединительная ткань. Москва, 1981

REVISTA LITERATURII

- **Обысов А.С.** cu colaboratorii au cercetat proprietăți elasto-dinamice a diferitor țesuturi pe materiale cadaverice. Aceste țesuturi au fost prelevate în primele ore de la moarte. Cercetătorii au sugerat că cifrele relevate de la cadavre nu coincideau cu date obținute de la om viu. Cu scop de control colaboratorii au pus experimente pe câini. Ei au prelevat structure biologice respective celor de la om sub narcoză și au măsurat parametre elasto-dinamice. Datele coincideau cu parametrii prelevate de la cadavru. Din toate aceste reesă, că nu s-a observat deferență în cifrele obținute de la cadavre umane și de la animalele în anestezie.

Обысов А.С. Надежность биологических тканей. Москва: Медицина, 1971

REVISTA LITERATURII

- În literatura de profil am întâlnit lucrări dedicate studierii proprietăților biomecanice ale ligamentului rotund al uterului. Rezultatele studiului au relevat că tracțiunea lentă și continuă a ligamentului rotund determină o alungire mai accentuată a porțiunii inghinale (cu 1–3 cm), în timp ce tracțiunea porțiunii pelvine (fără disecție prealabilă) determină o alungire cu numai 1–2 cm. Ruperea ligamentului rotund se produce ușor la femeile tinere, la tracțiunea bruscă a porțiunii intrapelvine deperitonizate. Ruptura apare la nivelul limitei dintre zona deperitonizată și cea încă peritonizată sau în apropierea acestei frontiere, fapt ce sugerează ideea că rolul mecanic al peritoneului este mai important decât cel în general admis. La femeile în vârstă, rezistența la tracțiune a ligamentului rotund este mult crescută, ruperea obținându-se uneori cu mare dificultate.

Belic O. Morfologia sistemului ligamentar al uterului. Teza de doctor în medicină, Chișinău, 2005

CONCLUZII REFERITOR LA REVIZIUNEA LITERATURII

- Pe baza informațiilor obținute din literatura de specialitate de mai mulți experți, am constatat că datele cu privire la tema ”Proprietățile biomecanice a peretelui intestinului subțire și gros la om” nu sînt. În plus, am făcut o serie de concluzii cu privire la tema de cercetare noastră. În primul rînd, măsurarea proprietăților biomecanice ale diferitelor organe și țesuturi s-au desfășurat începînd numai cu a doua jumătate a secolului XX. În al doilea rînd, literatura de specialitate conține datele obținute din aceste măsurări și descrie teoriile și metodele dezvoltate pe temă de actualitate. În al treilea rînd, am găsit o serie de răspunsuri la întrebări legate de greșeli care pot fi făcute în procesul de cercetare. Ca rezultat, am aflat pentru noi înșine că subiectul nostru de cercetare rămîne relevant și astăzi, și este de interes pentru continuarea studiilor.

SCOPUL CERCETĂRII

- Elucidarea particularităților biomecanice ale segmentelor de tub digestiv și în particular pentru: intestinului subțire și gros, la om

OBIECTIVELE TEZEI

- **1. Studiarea particularităților biomecanice ale intestinului subțire.**
- **2. Studierea particularităților biomecanice ale intestinului gros.**
- **3. Tabloul comparativ biomecanic ale intestinului subțire versus celui gros.**
- **4. Stabilirea particularităților după sex.**

IMPORTANȚA TEORETICĂ ȘI ȘTIINȚIFICĂ A REZULTATELOR OBȚINUTE

- Toată informația obținută din acest studiu este utilă în practica științifică și clinică cotidiană la medici de profil chirurgical și terapeutic. În plus datele obținute se poate de utiliza în fiziologia, medicina sportivă, medicina cosmonautică etc. Drept va fi spus, că rezultatele obținute din acest studiu pot fi folosite pentru sintetizarea metodelor teoretice de apreciere nivelului de gravitate în diferite maladii intestinale. Datele obținute din studiu actual se poate de utilizat în aprecierea tacticii chirurgicale în diferite maladii al intestinului subțire și gros la om.

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

- Obiecte supuse cercetării au fost prelevate de la cadavre persoanelor de ambele sexe decedate de diferite patologii sau traume care nu au afectat segmentele cointeresate, cu vârste cuprinse între 54 și 88 de ani. Obiectele studiate au fost divizate după criteriul de vârstă în 2 grupe: I - vârsta între 50 și 69 ani, II - vârsta între 70 și 90 ani.

MATERIALELE CERCETĂRII

- Cercetării au fost supuse 3 cadavre de sex masculin și 4 de sex feminin. Pentru obținerea datelor specifice fiecărui segment ale tubului digestiv, noi am recurs la împărțirea materialului colectat în felul următor: duodenul – D1, D2, D3, D4, jejunul, ileonul, colonul ascendent, colonul transvers, colonul descendent, colonul sigmoid.
- Noi am studiat în total 7 cadavre și am folosit 47 segmente din diferite regiuni intestinale, aparte segmentele intestinului subțire și intestinului gros, 5 segmente separate a duodenilor (Tabelul 2.2).

MATERIALELE CERCETĂRII

- **Tabelul 2.2** Cantitatea segmentelor în funcție de sex

Femei ♀	Bărbați ♂	Denumirea segmentului
3	2	Duoden
4	3	Jejun
4	3	Ileon
4	3	Ascendent
4	3	Transvers
4	3	Descendent
4	3	Sigma
27	20	Total: 47 segmente

MATERIALELE CERCETĂRII

- **Tehnica prelevării:** Obiecte de cercetare au fost prelevate cu diagnostic postmortem care exclud patologii intestinale. Regiunea abdominală fiecărui cadavru a fost deschisă la autopsie. Intestinul subțire și gros au fost separate de la organele cavității abdominale. Noi am măsurat fiecare regiune din întreg intestin aparte și am evidențiat limitele ei, și în special-mijlocul. Aceasta a fost făcut cu scop de a preleva segmente din mijlocul fiecărei regiunii, de a obține indicii caracteristice anume regiunii date. În caz contrar, segmentele din regiunile învecinate, mai ales, segmentele situate lângă limita ar putea dezvălui rate similare. Segmente prelevate de la cadavru aveau lungime aproximativ câte 10 cm și au fost excizate din intestinuri folosind farfecele chirurgicale. Cu alte cuvinte, fiecare segment supus cercetării a fost prelevat aparte, marcat prin număr și litera inițială denumirii regiunii din care el a fost excizat.

METODELE CERCETĂRII

- În cercetarea actuală, noi am selectat preparatele anatomice și am folosit următoarele metode: **disecția anatomică**, **tensiometria** și **metoda morfologică**.

DISECTIA ANATOMICA

- Pentru disecția anatomică noi am folosit foarfecele chirurgicale, pensele anatomice, planșeu din masa plastică. Protejare a fost garantată prin mănuși nesterile din cauciuc. Fiecare porțiune a fost spălată cu apă curgătoare caldă (temperatura camerei). Din fiecare segment prelevat din întreg intestin au fost excizate inele cu lățimea 10 mm și fișii cu lungimea 50 mm și lățimea 5 sau 10 mm. Fișiile de la intestinul gros au fost prelevate împreună cu tenia liberă. Aparte în câteva preparate noi am excizat coledoc cu scop de a compara indicii obținuți cu parametre biomecanice a peretelui intestinal. Fiecare duoden, din cele prelevate de noi, în rândul său, a fost divizat în 4 segmente conform structura anatomică sa: partea orizontală superioară (D1), partea descendentă (D2), partea orizontală inferioară (D3), partea ascendentă (D4). Fiecare segment a fost supus măsurărilor aparte.

DISECTIA ANATOMICA

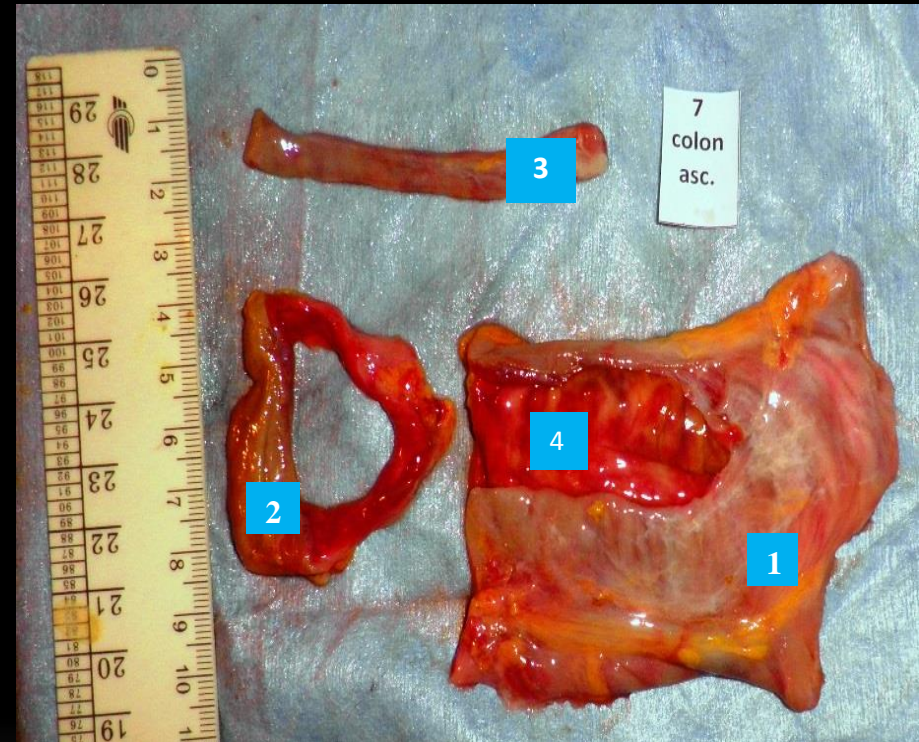
- În imagine este demonstrat procesul de separare a duodenului de țesuturi adiacente, în special, de către pancreas.
- Mîna stîngă fixează duodenul, între brașele pensei anatomice este localizat și fixat diverticol.



DISECTIA ANATOMICA

În imagine fragment al
intestinului gros segmentul ascendent.
Marcarea segmentelor prelevate.
Preparat nr. 7, F, 88 ani;

1 – intestinul cec, 2 – inel
intestinal (\varnothing 5cm, h 1cm), 3 – fișie
excizată din intestinul ascendent (l 7cm,
h 1cm), 4 – locul excizării fișiei.



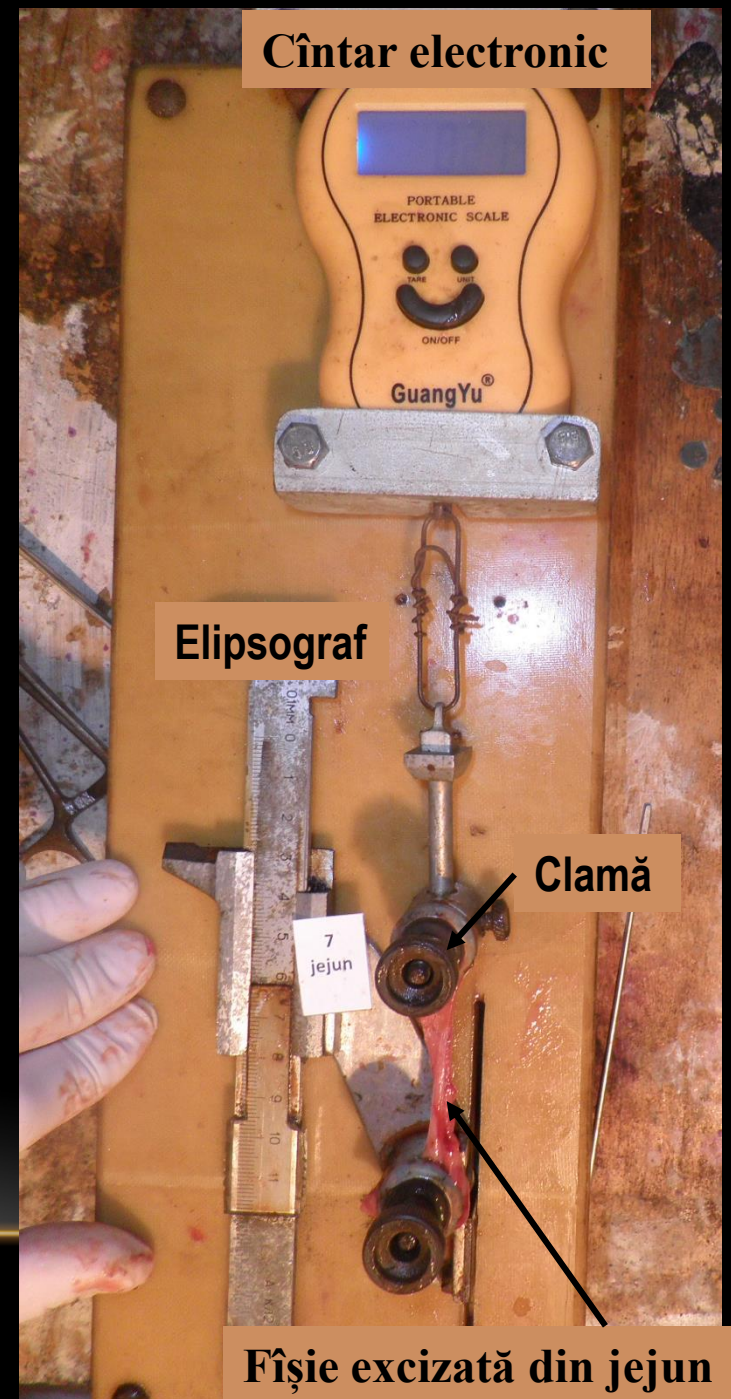
TENSIOMETRIA

- În lucrarea actuală consacrată determinării rezistenței mecanice și fiabilității a țesuturilor biologice s-a folosit o metodă care este utilizată în laboratoare tehnice asociate cu studiul de rezistența materialelor biologice. În determinarea limitei durtății și extinderii la rupere se folosește un aparat de rupere asemănător celor, care se folosesc în laboratoare susnumite.

TENSIOMETRIA

În imagine: aparat de rupere construit la catedra Anatomie topografică și Chirurgie operatorie USMF «Nicolae Testemițanu». Aparatul prezintă un cântar electronic cu tabloul care arată sarcina aplicată (kg), elipsograf – fixate pe un planșeu din masa plastică, prevăzută special pentru ușurarea curățirii și două clame mobile. La momentul dat o fișie este fixată și supusă solicitării de 0,23 kg. Preparatul N-7, jejun.

Pentru a testa țesutul biologic, specimen de test se fixează cu clamele și se măsoară lungimea inițială a preparatului, după ce se efectuează tindere în spre lungul preparatului. Clamă inferioară, coborînd distal, tinde fragmentul țesutului. După aplicarea forței maxime preparatul se rupe. În timpul ista se fixează cifra maximă pe tabloul cântarului, care ne arată masa ruperii. Cu rigla se măsoară lungimea la rupere.



TENSIOMETRIA

- Obținând datele măsurărilor fie ca: alungirea la rupere și masa ruperii, noi putem să calculăm alte parametre, includând datele obținute în formule speciale. Pentru calcularea limitei durității se folosește formula:
- $\sigma = F/S$; unde σ -limita durității, N/mm²; F-sarcina, kg; S- suprafața,mm².
- Pentru calcularea coeficientul extinderii la rupere se folosește formula:
- $\varepsilon = 100\%(L-L_0/L_0)$; unde ε -extindere la rupere, %; L₀-lungimea inițială, L- lungimea finală,mm.
- Pentru calcularea modelului lui Ioung se folosește formula:
- $E = \sigma/\varepsilon$; unde E-modelul lui Ioung, coeficientul de elasticitate (de duritate), N/mm².
- În formulele utilizate valoarea masei din kg a fost calculată în N (1kg = 9,8N).

REZULTATELE PROPRII ȘI DISCUȚII

Pe baza rezultatelor obținuți prin intermediul metodelor descrise în Capitolul II, și luând în considerație scopul și obiectivele cercetării - este posibil de a efectua un studiu multilateral.

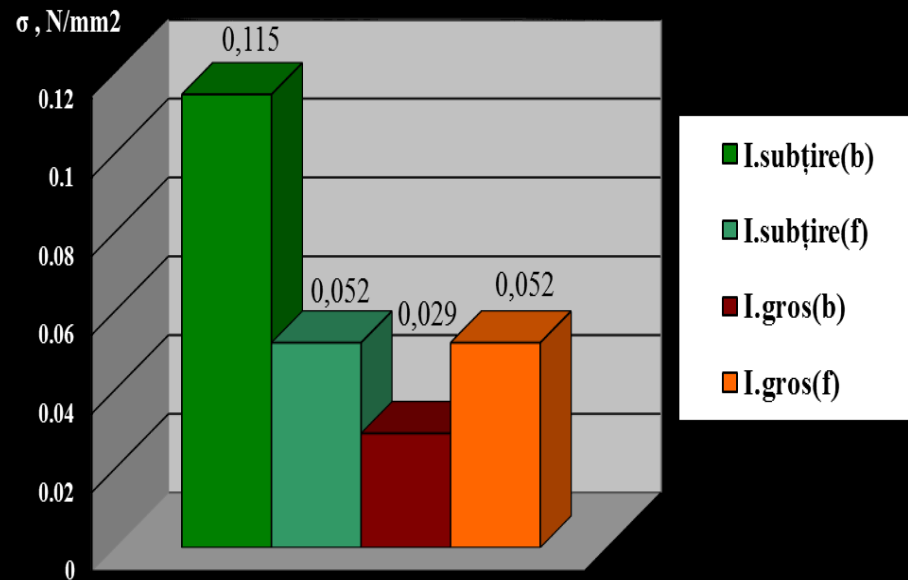
În primul rând, noi am luat decizie să comparăm proprietățile biomecanice a fîșiilor și inelelor obținute din segmente anatomice separate ale ambelor părți al intestinului întreg. Cu acest scop, noi am analizat datele fixate în protocoale și am calculat din ele indicii medii pentru fiecare parte a intestinului întreg. Aceste indicii medii le-am divizat în două grupe mari conform sexul cadavrelor persoanelor investigate și am obținut două tabele, care ne arată proprietile biomecanice a fîșiilor și inelelor în funcție de sex. (Tabelul 3.1, 3.2) Este mai demonstrativ de analizat aceste tabele cu ajutorul diagramelor respective.

În rîndul următor, noi am comparat proprietățile biomecanice intestinului subțire versus intestinul gros, am inclus datele obținute în tabel (Tabelul 3.3) și am demonstrat aceste cu ajutorul diagramelor.

**TABELUL 3.1 PROPRIETĂȚILE BIOMECHANICE A FÎȘIILOR
INTESTINULUI SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE SEX**

Sex	Intestin	Parametre		
		σ , N/mm ²	ϵ , %	E , N/mm ²
Bărbați	Subțire	0.115	112.72	0.000353
	Gros	0.029	186.91	0.000191
Femei	Subțire	0.052	122.58	0.000677
	Gros	0.052	146.5	0.000377

LIMITA DURITĂȚII A FÎȘIILOR DIN INTESTINUL SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE SEX



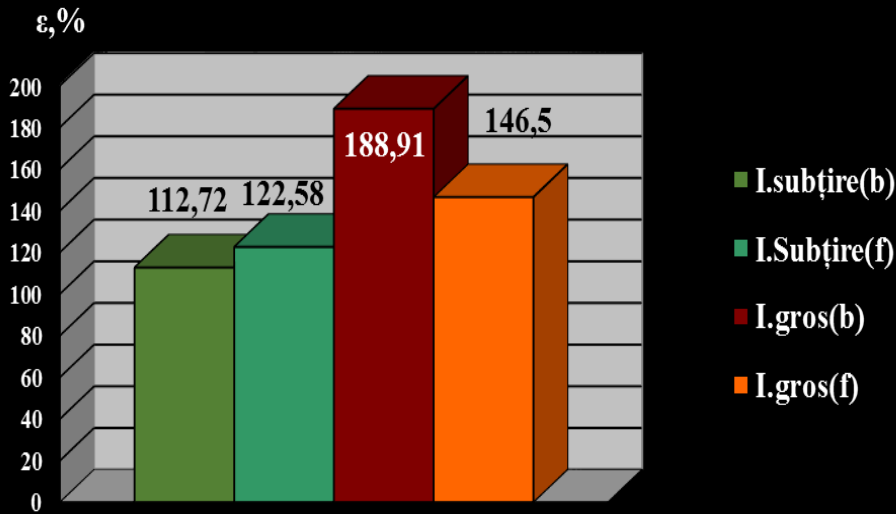
La bărbați intestinul subțire în sens longitudinal este mult mai dur (aproximativ de două ori) decât la femei, și aproximativ de două ori mai puțin dur în cazul intestinului gros.

Limita durității la bărbați în cazul intestinului subțire, este mai mare cu 0,053 N/mm² față de femei.

Dar în cazul intestinului gros situația este vice versus: limita durității la femei este mai mare cu 0.023 N/mm².

La femei nu este diferență, în funcție de limita durității în sens longitudinal, referitor la intestinul subțire și gros.

EXTINDEREA LA RUPERE A FÎȘIILOR DIN INTESTINUL SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE SEX



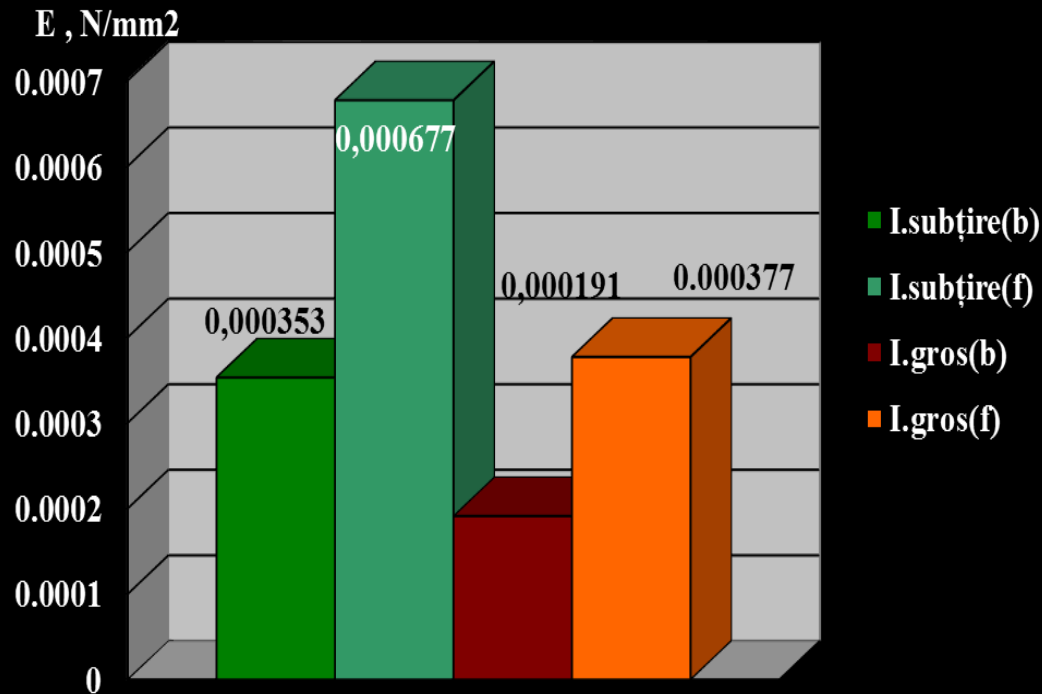
În sens longitudinal extinderea la rupere este mai mică în intestinul subțire față de intestinul gros la ambii sexe.

La bărbați extinderea se mărește cu 66,19% comparativ cu femei la care diferența constituie 23.92%.

La femeile intestinul subțire, față de bărbați, în sens longitudinal se extinde puțin mai tare și invers, intestinul gros se extinde mai slab.

Intestinul gros, la ambii sexe, are capacitate de a se extinde în sens longitudinal mai tare versus intestinului subțire.

MODELUL LUI IOUNG (COEFICIENTUL DE ELASTICITATE) A FÎȘIILOR DIN INTESTINUL SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE SEX



Coeficientul de elasticitate a fîșiiilor din ambele părți a întregului intestin prevalează la femei față de bărbați în sens longitudinal. Mai ales, în cazul fîșiiilor din intestinul subțire prevalența este mai accentuată.

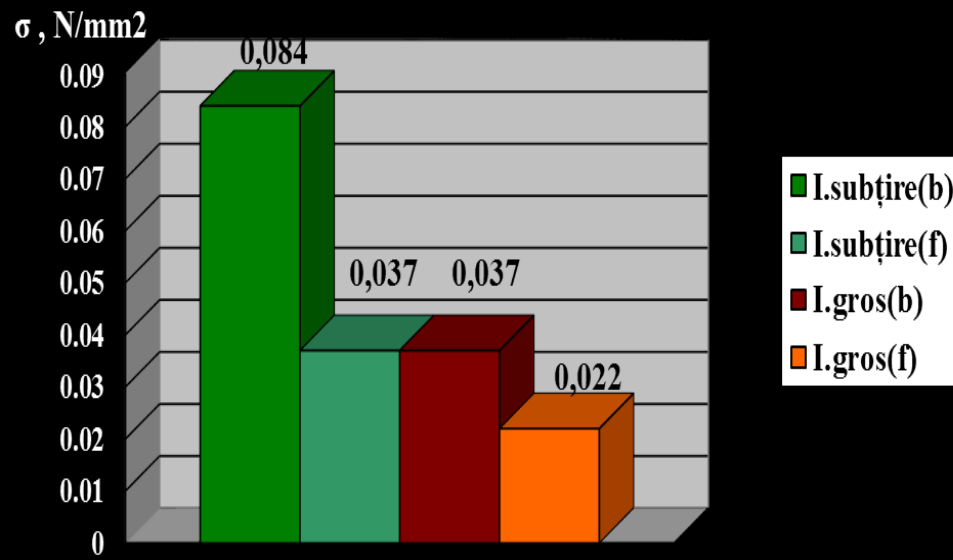
Și la bărbați, și la femei cifrele referitoare intestinului subțire sînt mai mare aproape de două ori versus intestinului gros.

În sens longitudinal, intestinul subțire, conform modelului lui Ioung, aproape de două ori prevalează față de intestinul gros, dar intestinul femeilor, aproape de două ori, este mai elastic față de intestinul bărbaților.

TABELUL 3.2 PROPRIETĂȚILE BIOMECHANICE A PERETELUI INTESTINULUI SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE VÂRSTA ȘI SEX (INEL)

Sex	Intestin	Parametre		
		σ , N/mm ²	ϵ , %	E , N/mm ²
Bărbați	Subțire	0.084	89.8	0.000611
	Gros	0.037	78.45	0.000576
Femei	Subțire	0.037	70.4	0.00045
	Gros	0.022	117.21	0.000364

LIMITA DURITĂȚII ALE INELELOR DIN INTESTINUL SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE SEX

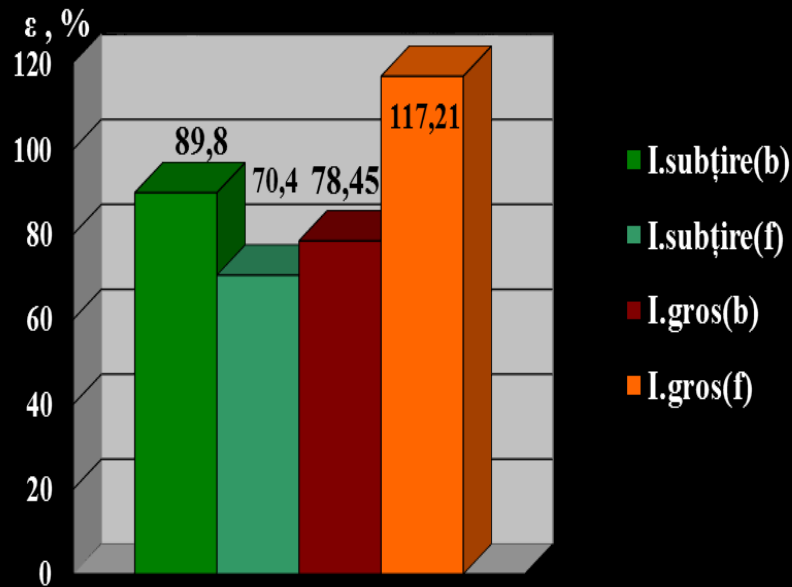


Limita durității al intestinului întreg la bărbați este mai mare versus femeii.

Limita durității al intestinului subțire la femeile este egal cu limita durității intestinului subțire la bărbați.

În sens transversal, intestinul subțire la bărbați este cu mult mai dur în comparație cu femeii și puțin mai dur în intestinul gros.

EXTINDEREA LA RUPERE ALE INELILOR DIN INTESTINUL SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE SEX



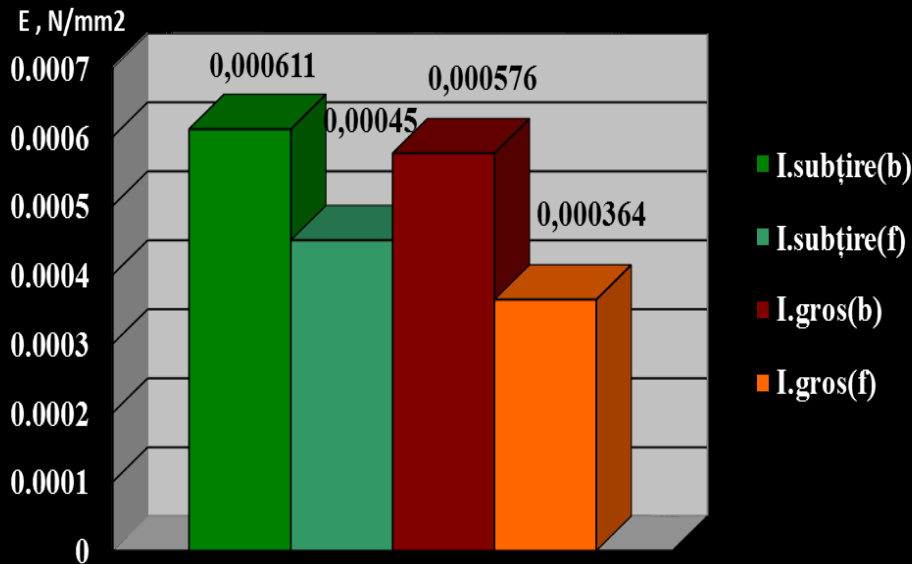
Indicii sunt divizați neregulat referitor la sex și părțile intestinului.

În sens transversal intestinul subțire la bărbați se extinde cu 19,4% mai mult, față de femei.

Dar intestinul gros se extinde cu 38,76% mai mult la femei față de bărbați.

În sens transversal partea subțire a intestinului se extinde mai tare la bărbați, dar partea groasă la femei.

MODELUL LUI IOUNG ALE INELELOR DIN INTESTINUL SUBȚIRE ȘI GROS ÎN FUNCȚIE DE SEX



Coeficientul de elasticitate la bărbați în ambii cazuri este mai mare versus la femei.

În sens transversal, intestinul subțire la bărbați este mai elastic cu 0.000161 N/mm² versus intestinul subțire la femei.

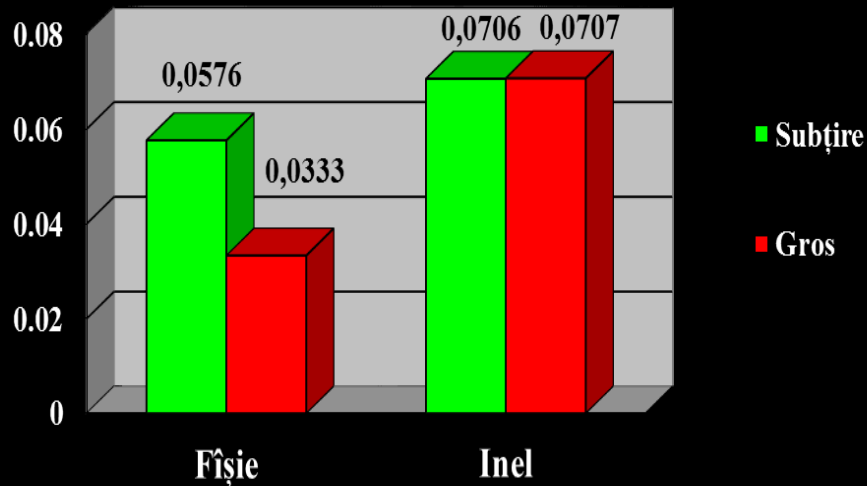
Intestinul gros la bărbați este mai elastic cu 0.000212 N/mm² în comparație cu intestinul gros la femei

TABELUL 3.3 PROPRIETĂȚILE BIOMECHANICE A INTESTINULUI SUBȚIRE VERSUS INTESTINUL GROS

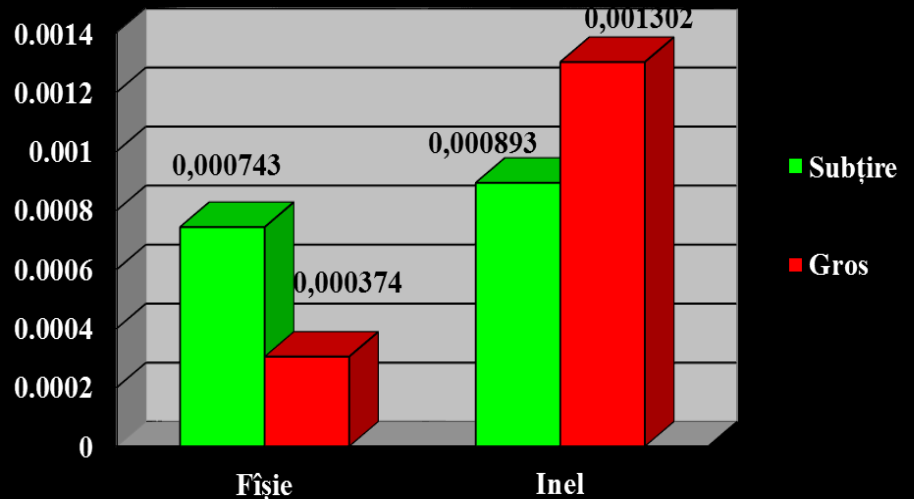
Intestin	Fîșie/Inel	Indicii tensiometrici		
		σ , N/mm ²	ϵ , %	E , N/mm ²
Subțire	Fîșie	0.0574	116.26	0.000743
	Inel	0.0706	83.84	0.000893
Gros	Fîșie	0.0333	163.82	0.000304
	Inel	0.0707	87.86	0.001302

COMPARAȚIE INTESTINULUI SUBȚIRE VERSUS INTESTINUL GROS

σ , N/mm²



E , N/mm²



Intestinul subțire în comparație cu intestinul gros este puțin mai dur la aplicarea solicitărilor în sens longitudinal, și identic în funcție de limita durității la aplicarea solicitărilor în sens transversal.

Intestinul subțire este mai elastic în sens longitudinal și puțin mai elastic în sens transversal versus intestinul gros. Începînd de la duoden și terminînd cu colonul sigmoid, elasticitatea intestinului întreg se micșorează în sens longitudinal, diferența constituie 0,000439 N/mm².

CONCLUZII GENERALE

- 1. Intestinul subțire este mai dur în sens transversal datorit cifrelor maxime jejunului (limita durității maxime = $0,1113 \text{ N/mm}^2$), mai extensibil în sens longitudinal datorit indicii maxime duodeului (extindere maxime la rupere = $124,16\%$) și mai elastic în sens longitudinal datorit indicelui maxime de elasticitate a jejunului = $0,001429 \text{ N/mm}^2$.
- 2. Intestinul gros este mai dur și mai elastic în sens transversal, dar mai extensibil în sens longitudinal.
- 3. În comparație intestinul gros cu intestinul subțire, ambii sunt de asemenea dure în sens transversal, totuși intestinul subțire este mai dur în sens longitudinal ($\sigma_{\text{max}} = 0,0576 \text{ N/mm}^2$). Extinderea la rupere este identică la ambii părți ale intestinului întreg în sens transversal, dar în sens longitudinal colonul este mai extensibil. În ambele sensuri de aplicare solicitării colonul este mai elastic decât intestinul subțire.
- 4. La bărbați limita durității ale intestinului subțire este mai mare în ambii sensuri de aplicare a solicitării, versus limita durității la femei. La femei intestinul subțire este mai elastic în sens longitudinal, dar la bărbați aceeași parte a intestinului este mai elastică în sens transversal. Colonul este mai elastic în sens longitudinal la bărbați, dar la femei în sens transversal coeficientul este mai mare.
- 5. În sens transversal intestinul întreg la bărbați este mai elastic în comparație cu intestinul la femei.

MULȚUMESC PENTRU ATENȚIE