

NORMUNDS VĀRPA
FIZIOTERAPEITS & TRENERIS:
HOLISTISKA PIEEJA
FIZISKAJĀ SAGATAVOTĪBĀ

DZIMUMU FIZIOLOĢISKĀS
ATŠKIRĪBAS SPORTĀ

DATUMS **07.12.** SĀKUMS **19:00** ILGUMS **2 H**

SPORTAIZGLĪTĪBAS AĢENTŪRA

SPORTAIZGLĪTĪBA.LV

1

Lekcijas tēmas:

- Dzimumu fizioloģiskās atšķirības sportā: būtiskākās fizioloģiskās atšķirības starp dzimumiem;
- Traumu predispozīcija (strukturālas, biomehānikas, darbaspēju īpatnības) sievietēm un vīriešiem;
- Zinātne...

2

Dzimums / bioloģiskais dzimums

- nozīmē bioloģisko piederību sievietēm vai vīriešiem, viņu bioloģiskās funkcijas. Vēsturiski cilvēka bioloģiskais dzimums tika noteikts pēc ārējām dzimumorgānu atšķirībām un bērns tika audzināts atbilstoši savam dzimumam. Mūsdienās bioloģiskais dzimums ietver ne tikai ārējās dzimumu atšķirības, bet arī ķermeņa hormonālo un hromosomu uzbūvi. Jau pirms dzimšanas atbilstoši hromosomām notiek arī atšķirīga smadzeņu attīstība, kas redzama pusaudžu vecumā, kad organisms izstrādā noteiktus hormonus, kuru ietekmē pusaudžiem parādās sekundārās dzimuma pazīmes. Neraugoties uz bioloģiskajām atšķirībām visos līmeņos, līdzību sievietes un vīrieša ķermenī ir daudz vairāk nekā atšķirību.

[*https://www.lmso.lv/viv/smaidzinas-variba](https://www.lmso.lv/viv/smaidzinas-variba)

3

DZIMUMHORMONI

Ir sievišķie estrogēni un progesterāģeni un vīrišķie – androgēni; tos, galvenokārt, izdala dzimumdziedzeri. Pēc ķīmiskās struktūras tie pieder pie steroidiem.

Dzimumhormonu darbība ir specifiska, bet tie nav specifiski sugai. Dzimumhormonu ietekmē dzimumgatavības periodā pilnīgi izvēidojas primārās un sekundārās dzimumpazīmes.

Estrogēniem un it sevišķi androgēniem ir anaboliska darbība, tie sekmē olbaltumvielu sintēzi šūnās, kā arī organisma augšanu. Dzimumhormonu sekrēciju regulē hipofīzes hormoni gonadotropīni, kuru izdalīšanos savukārt kontrolē īpašas hipotalāma vielas – atbrīvotājfaktori.

Pie estrogēniem pieder estradiols un tā pārvērtību produkti – estrons un estriols. Tos izdala olnīcu folikulu šūnas un nedaudz arī sēklinieki. Pie progesterāģeniem pieder progesterons, ko izstrādā olnīcas dzeltenais ķermenis, bet grūtniecības periodā – arī placenta.

4

DZIMUMHORMONI

Sievietes asinīs no dzimumgatavības iestāšanās laika līdz klimaktērijam notiek cikliskas estrogēnu, progesterona un gonadotropīnu koncentrācijas svārstības, kuras izraisa cikliskas pārmaiņas olnīcās (ovariālais cikls) un dzemdes gļotādā (menstruālais cikls).

Progesterons aizkavē jauna folikula nobriešanu, aizkavē menstruāciju, sagatavo dzemdes gļotādu, lai tajā varētu implantēties apauglota olšūna. Ja olšūna apaugļojas, progesterons pārtrauc cikliskas pārmaiņas olnīcā un dzemdē, sekmē placentas un krūts dziedzeru sekretoriskā epitēlija attīstību. Sākot ar 3. - 4. grūtniecības mēnesi, dzeltenā ķermeņa funkcijas pārņem placentas hormoni.

5

DZIMUMHORMONI

Androgēnus – testosteronu un androsteronu – izdala īpašas (intersticiālās) sēklinieku šūnas, nelielā daudzumā arī virsnieru garoza. Tie stimulē spermatozoīdu rašanos, kā arī vīriešu dzimumorgānu un dzimumpazīmju attīstību.

Dzimumhormonu preparātus (folikulu, progesteronu, šinestrolu, metiltesteronu u.c.) lieto dzemdniecībā un ginekoloģijā, dažu iekšējās sekrēcijas dziedzeru slimību, kā arī krūts dziedzeru un priekšdziedzera audzēju ārstēšanā.

Progesteronu kopā ar estrogēniem izmanto par pretapaugļošanās (kontraceptīvajiem) līdzekļiem. Ilgstoša estrogēnu lietošana vīrietim kavē sēklinieku darbību un ietekmē sekundārās dzimumpazīmes, bet ilgstoša androgēnu ievadīšana sievietes organismā nomāc menstruālo ciklu. Tāpēc dzimumhormonu preparātus drīkst lietot tikai stingrā ārsta kontrolē.

6

Testosterons

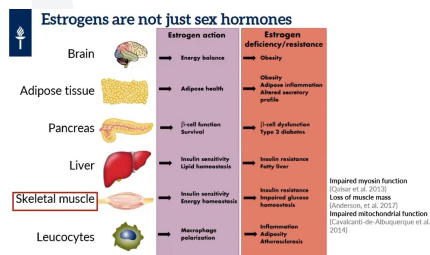
- Viriešiem testosterons galvenokārt tiek sintezēts sēklinieku intersticiālajās šūnās, un tā izdalīšanos regulē hipofīzes priekšējās daivas hormons – intesticālās šūnas stimulējošais hormons. Testosterons nodrošina sekundāro dzimumzīmju attīstību.
- 97–98 % asinīs cirkulējošā testosterona ir saistīts ar olbaltumvielām. Galvenās testosteronu saistošās olbaltumvielas ir sekshormonu saistošais globulīns un albumīns. Bioloģiskā aktivitāte piemīt tikai brīvam, nesaistītam testosteronam (viriešiem – ap 2%, sievietēm – 1%).

7

Testosterons

- Šī hormona līmeņa noteikšana palīdz diferencēt hipogonādālo stāvokli. Viriešiem paaugstināts testosterona līmenis ir konstatējams pilnīgas androgēnu rezistences gadījumā, savukārt pazemināts – pie hipogonādisma, estrogēnu terapijas, Klainfeltera sindroma, hipopituitārisma un aknu cirozes. Pēc 50–60 gadu vecuma sasniegšanas viriešiem ir novērojams straujš testosterona līmeņa samazinājums.
- Sievietēm testosterona līmenis normā ir ievērojami zemāks nekā viriešiem. Viņām testosteronu nelielā daudzumā producē virsnieres un olnīcas, bet 50–60 % šī hormona veidojas no prohormoniem perifērā metabolisma rezultātā. Paaugstināts testosterona līmenis tiek novērots pie policistisku olnīcu sindroma, olnīcu audzējiem, virsnieru audzējiem vai hiperplāzijas. Virilizācija sievietēm ir saistīta ar androgēno hormonu terapiju vai endogēnā testosterona pārprodukciju.

8



izlasīt: <https://www.manivelisbasdati.lv/sievietes-hormoni-to-ietekme-uz-izskatu-veselibu-un-garastavokli/>

9

Gēnu skaita atšķirības X un Y hromosomās.

Cell studies:
Do you know the sex of your cells?



XX = Female
XY = Male
X: 1000-2000 genes
Y: <50 genes

Sex affects the biology of a cell

- Male embryos grow faster than female embryos
- Female cells have higher muscle regeneration efficiency

Do you know the sex of your cells?
Kalish Shah, Charles E. McCormack, and Neil A. Bradbury. Am J Physiol Cell Physiol. 2014

10

Viriešu un sieviešu dzimumorgāni

Virieša iekšējie dzimumorgāni:

- Sēklinieks (*testis*)
- Sēklinieka piedēklis (*epididymis*)
- Sēklvads (*ductus deferens*)
- Sēklas pūslītis (*vesicula seminalis*)
- Sēklas izviedējvads (*ductus ejaculatorius*)
- Priekšdziedzeris (*prostate*)
- Sīpoliņa dziedzeris (*glandulae bulbourethrales*)

Ārējie dzimumorgāni:

- Sēklinieku maisiņš (*scrotum*)
- Dzimumloceklis (*penis*)

Sievietes iekšējie dzimumorgāni:

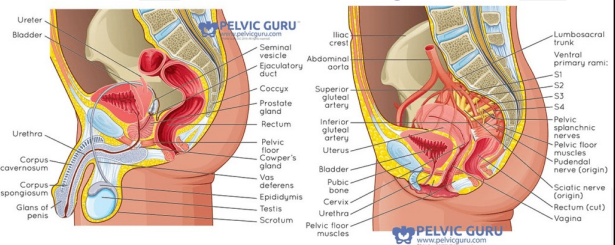
- Maksts (*vagina*)
- Dzemde (*uterus*)
- Olnīcas (*ovarium*)
- Olvads (*tuba uterina*)

Ārējie dzimumorgāni jeb vulva:

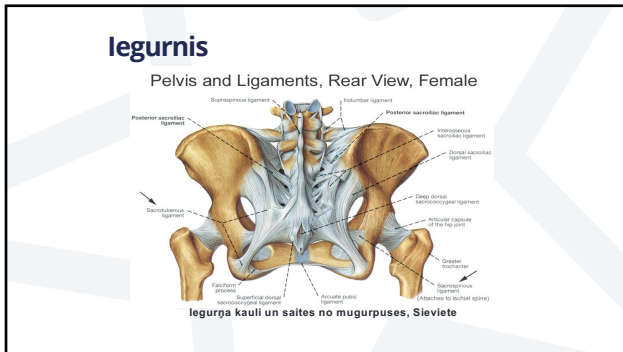
- Lielās kaunuma lūpas (*labia majora pudendi*)
- Mazās kaunuma lūpas (*labia minora pudendi*)
- Kaunuma paugurs (*mons pubis*)
- Kuteklis (*clitoris*)
- Maksts priekštelpa (*vestibulum vaginae*)
- Priekštelpas dziedzeri (*glandulae vestibulares majores et minores*)

11

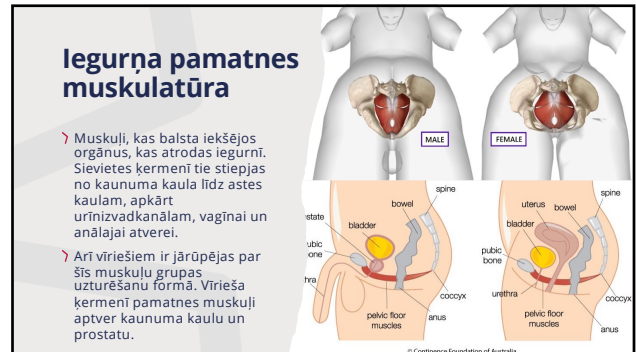
Viriešu un sieviešu dzimumorgāni



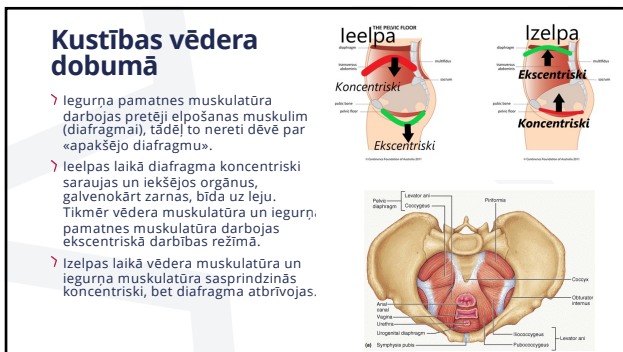
12



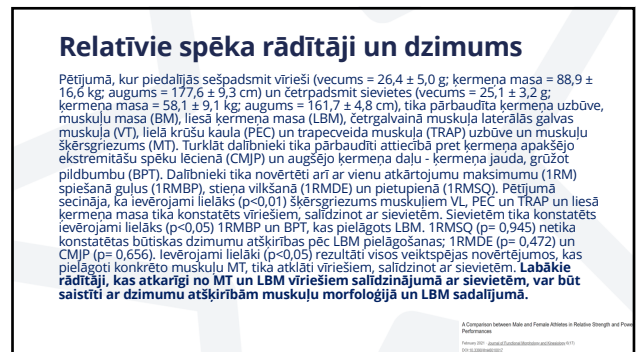
13



14



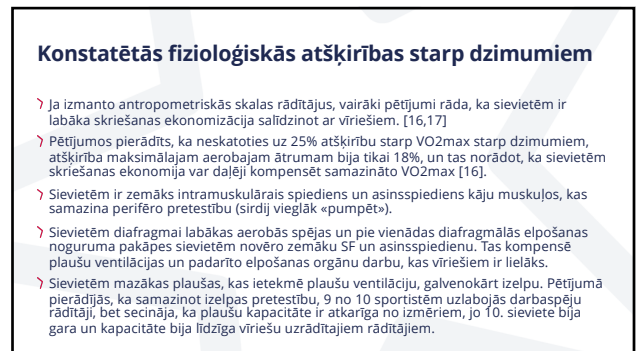
15



16



17



18

Sirds muskuļa īpatnības

Dažādos pētījumos konstatēts, ka ir dzimumu atšķirības sirds kreisā kambara sienas biezumā. Dažādu sporta veidu pārstāvjiem (t.sk. airēšana, kanoe airēšana, ritenbraukšana) sportistiem vīriešiem kreisā kambara sienas biezumu konstatēja līdz pat 16mm, bet sievietēm 11mm. Vienu gadu ilgā pētījumā konstatēja, ka sievietes 11mm sienas biezumu sasniedz jau 3. mēnesī pildot intensīvus vingrinājumus, bet vīriešiem sienas biezums palielinās visa gada garumā, kas dod priekšrocības sasniegt lielāku VO2Max uz sistoles rēķina.

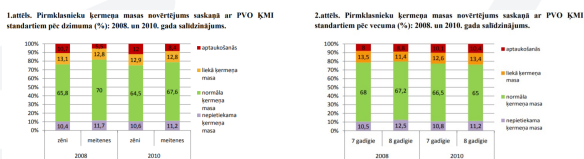
19

Secinājumi par VO2Max dzimuma atšķirībām

- Katrs dzimums ir unikāls, bet sportistēm sievietēm darbaspējas ir atkarīgas no fizioloģiskām izmaiņām hormonu svārstību ietekmē menstruālā cikla, sievietēm ir unikāli biomehāniski profili utt. Sievietes saskaras ar citādāku dzīves ritmu un tie visi ietekmē izturību un darbaspējas. Tāpēc, visticamāk, ir vērts pievērst uzmanību gan uzturam un dienas ritmam, traumu profilaksei un citiem ietekmējošajiem faktoriem, un tiem jābūt atšķirīgiem no vīriešiem [115].
- Augsta sasnieguma sportā sievietēm ir veikti salīdzinoši maz pētījumi, kas ierobežo veikt visaptverošas atziņas par sievietšu darbaspējām, kuras ietekmē izturību. Tāpēc šobrīd nevar apgalvot, ka sievietu vai vīriešu dzimumam ir labākas izturības spējas [115].

20

LV pētījums par pirmklasnieku fizisko stāvokli



21

Aerobās darbaspējas

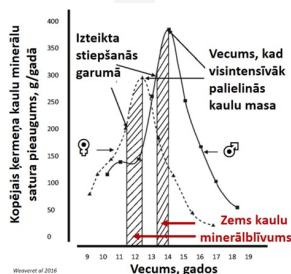
- Bērniem aerobie izturības treniņi būtiski neizmaina VO2max, bet palielina izturību
- Funkcionāli attīstoties kardiovaskulārajai un elpošanas sistēmai, pieaug arī aerobās darbaspējas
- Relatīvais VO2max sasniedz maksimumu:
 - siev. 14 – 15 gadu vecumā
 - vīr. 17 – 21 gadu vecumā

22



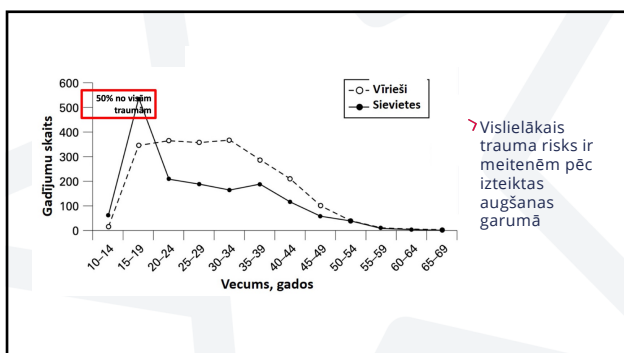
23

Lūzumi



- Notiekot pusaudžu intensīvai augšanai garumā, ir vērojams palielināts kaulu un lūzumu risks
- Šajā brīdī lineāra kaulu augšana garumā bieži vien ir intensīvāka nekā kaulu mineralizācija

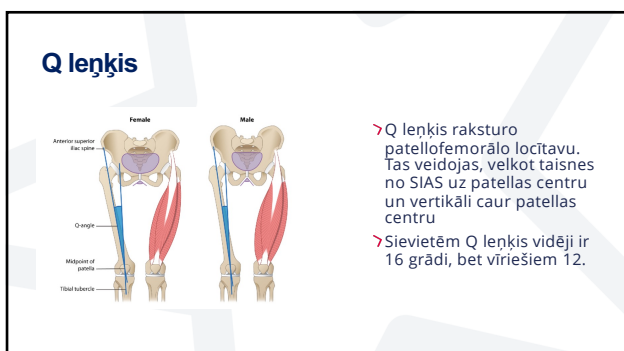
24



25

KĀDAS DZIMUMA ATŠKIRĪBAS TO IETEKMĒ?

26



27



28

KO RAKSTA ZINĀTNĒ?

Sievietēm sportā gūt PKS plisumu ir 2-5 reizes lielāks risks kā vīriešiem. Vai tas ir iedzimts?	Vai tas ir saistīts ar Q lenķi?	Vai tas ir saistīts ar Dinamisko valgus?
Nē! Tas saistīts ar vairākiem faktoriem	Nē! Ir konstatēts pat pretēji, ka mazāks Q lenķis rada lielākus PKS plisumu riskus!	Nē! Dinamiskais valgus «neplēš saites», BET tas ir vēstnesis, ka kaut kas nav kārtībā ar mehāniku!

29

KO RAKSTA ZINĀTNĒ?

Vai kondilu sprauga palielina risku?

Jā, jo mazāks kondilu attālums, jo lielāks risks gūt PKS traumu, BET tam nav saistība ar dzimumu!

ACL injuries are on the rise among women.

The Hughston Foundation, Inc. © 2005

30

KO RAKSTA ZINĀTNĒ?

Vai tā ir pārslodze?

➤ Visdrīzāk, ka jā, jo konstatēts, ka 80% no gūtajām traumām sievietēm ir bezkontakta!

Vai tam ir saistība ar pubertāti?

➤ Ļoti iespējams, jo ~50% traumas ir pubertātes vecumā. Bet dzimumu hormonu atšķirību dēļ no zēniem, meitenēm muskuļu masu uzaudzēt ir grūtāk kā zēniem. Tātad kaulu garumam apsteidzot muskuļu nobriešanu, palielinās traumu risks.

31

TAD AR KO TAS IR SAISTĪTS?

➤ PKS plīsumi ir multifaktoriāli, bet šobrīd visbiežāk pētījumos runā par neiromuskulāro stāvokli un trenētību.

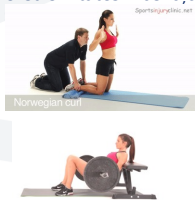
➤ Būtiski ir saistīts ar locītavu leņķiem un pozīciju, kurās ir vislielākais risks gūt traumu.

➤ Ja sportiste/-s pārvietojas pa zāli skrienot ar kustību maiņu, tad kāpēc viņam stāvēt uz vienas kājas?!

32

KO TRENĒT???

1. Trenēt apakšējās ekstremitātes muskuļus



N Muskuļa spēks atkarībā no leņķa



33

KO TRENĒT???

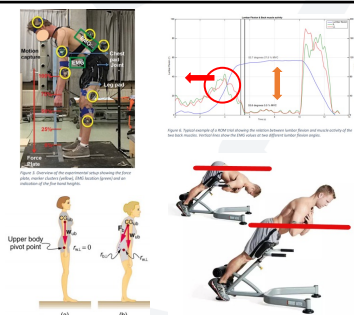
2. Piezīmēšanās stabilizējošus lēcienus un pliometriju.
3. Izmantot programmas, kuras ir zinātniski pamatotas un cilvēkiem tās pielietot kopā ar treneri.



34

Muguras muskuļu darbs atkarībā no leņķa noliecoties

• Koopman A., Kingma I., de Looze MP., Van Dieen J., Faber GS. (2018) Effects of a passive exoskeleton on the mechanical loading of the low back in static holding tasks. Journal of Biomechanics 83.

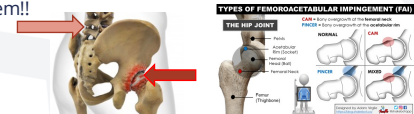


35

GŪŽAS LOCĪTAVA

➤ Visvairāk noslogojas priekšējās un augšējās skrimšļu virsmas (gan capitis femori, gan fossa acetabuli), kur nepārtraukti jānotiek kompresijai un dekompresijai, bet ja nenotiek, iespējama deformējošā artroze (osteoartroze) jeb coxartroze!!

➤ Gūžas locītavas kustības notiek kopā ar iegurņa kustībām un diviem apakšējiem mugurkaula jostas daļas skriemeļiem!!



36

FAI un sports...

«The cam-type femoroacetabular impingement deformity occurs frequently in young male athletes.»

«FAI diagnoze ir atzīta par biežu gūžas sāpju un samazinātas aktivitātes cēloni, īpaši pusaudžiem un jauniešiem.»

REVIEW Open Access

Does high level youth sports participation increase the risk of femoroacetabular impingement? A review of the current literature

Yuan de Shui*, Michael Smith**, Carsten Brodtkorb*** and Darren Willgus****

Abstract

Young participation in the top ranges of all competitive disciplines with training volume that is high and intense. Studies have shown elevated rates of FAI in young athletes, along with higher rates of FAI in young athletes in sports that require a high level of hip flexion and extension. The impact of youth sports on the developing hip has been previously described based on imaging studies and epidemiological studies. Evidence suggests a relationship between FAI and sports participation. The aim of this review is to evaluate the current literature on the prevalence of FAI in young athletes. A review of the current literature suggests that FAI is more prevalent in young athletes and that FAI is more prevalent in young athletes who participate in sports that require a high level of hip flexion and extension. The current literature suggests that FAI is more prevalent in young athletes who participate in sports that require a high level of hip flexion and extension. The current literature suggests that FAI is more prevalent in young athletes who participate in sports that require a high level of hip flexion and extension.

Keywords: femoroacetabular impingement; hip pain; sports participation

...etioloģijas pētījumi un izpratne par skeleta nobriešanu liecina, ka pārmērīgai aktivitātei pusaudža augšanas periodā var būt galvenā loma FAI attīstībā.»

37

Original Article

Bowlegs and Intensive Football Training in Children and Adolescents

A Systematic Review and Meta-Analysis

Peter Helmut Thaller*, Julian Fürmetz**, Fuhuan Chen, Nikolaus Degen, Kirsi Marjaana Manz, Florian Wolf

«O» veida kājas un futbols

- O veida kājas ir norādīts, ka augsts osteoartrīta risks ceļa locītavā;
- Bieži tas saistīts ar pārmērīgu slodzi pirmspurbtātes vecumā, jo maina kaula noslēdzošās plātnītes;
- Etioloģija norāda, ka tas saistīts ar kustības stereotipu – gūžas ārējo rotāciju;
- Viennozīmīgi nevar pateikt, ka tieši futbols to veicina, jo pētījumos nav viendabīgas kontroles grupas (ar vienādu slodzi apjomu).

38

TESTI KĀJU MUSKULU FUNKCIONĀLĀ STĀVOKĻA NOVĒRTĒŠANAI

39

Pleca locītava

40

Abdukcija plecā

41

AUGŠDELMA ĀRĒJĀ ROTĀCIJĀ

ER: external rotation; IR: internal rotation.

Musku aktivizācija kustības laikā pleca locītavā

Toledo, JM, Ribeiro, DC, & Luss, JE. (2007). Mechanical criteria for progression in internal and external rotation exercises of the shoulder in the sagittal plane. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11(1), 49-56. <http://www.scielo.br/bjpt/abstract.php?script=1101006>

42

TESTI ROKU MUSKULU FUNKCIONĀLĀ STĀVOKĻA NOVĒRTĒŠANAI

43

Vingrinājumi pleca daļas muskulatūrai

44

Menstruālais cikls

▶ Luteinizējošo hormonu (LH), ko sauc arī par lutropīnu, ražo hipofīze. Tas stimulē ovulāciju un androgēnu ražošanu olnīcās.
 ▶ Luteinizējošā hormona koncentrācija palielinās tieši pirms ovulācijas (tā saukta LH maksimuma). Tas izraisa Grāfa folikulu plīsumu un olšūnas atbrīvošanos, pēc tam stimulē šūnu, kas veido dzeltenuma ķermeni, veidošanos, kas savukārt ir atbildīgas par progesterona ražošanu cikla otrajā fāzē.
 ▶ Pārāk augsta LH un FSH koncentrācija var liecināt par primāru olnīcu mazspēju.

Folikulārā fāze:	24 - 126 mIU/ml
Ovulācija:	14 - 95,6 mIU/ml
Luteālā fāze:	1 - 31,4 mIU/ml

45

Grūtniecība un vingrošana

Vingrošana grūtniecības 1. trimestrī. 1.-16. nedēļa.

- Līdz 12. nedēļai, kamēr notiek augļa implantācija dzemdē un organisms pierod pie izmaiņām, fiziskās aktivitātes nav ieteicamas.
- No 12. - 16. nedēļai – galvenokārt tikai elpošanas un relaksācijas vingrojumi, uzmanoties, lai nenotiktu spontānais aborts. Jāizvairās no asām kustībām, lekšanas, vēdera preses spēka vingrinājumiem, jāuzmanās ar vingrošanu iespējamajās menstruāciju dienās. Veicot muskuļus stiprojošus vingrinājumus, tiem jābūt vienkāršiem, kas neprasa ātru reakciju, izpildāmiem lēnā tempā. Vingrojumu programmu veido 20 – 30 minūtēm ar nelielu vingrojumu atkārtojumu skaitu

46

Grūtniecība un vingrošana

Vingrošana grūtniecības 2. trimestrī. 16.-32. nedēļa.

Šajā laikā grūtniecei ir visaugstākās darbaspējas. Līdz 25. nedēļai var veikt lielāko fizisko slodzi visas grūtniecības laikā. Sieviete šajā laikā parasti jūtas labi. Vingrojumiem jābūt viegli saprotamiem, bez ātras reakcijas. Vēlami vingrojumi atšveišķu muskuļu grupu stiprināšanai, elpošanas un relaksācijas vingrojumi, var iesaistīt aerobikas elementus vingrojumu programmā. Vingrojot gulus uz muguras, vingrojumi jāveic apdomīgi, jo dzemde spiež uz apakšējo dobo vēnu un var veidoties ģībonim līdzīgs stāvoklis – hipotoniskais sindroms. Vingrojumu programmu veido 30 – 45 minūtēm.

Pēc 25. nedēļas ne mazāk kā 50 % vingrojumu izpildāmi sēdus vai gulus. To tempam jābūt mērenam, lēnam, mazāk vingrojumu ķermeņim, vairāk kājām (gužām), lai veicinātu asins atceci. Nav vēlami statiski vingrojumi.

47

Grūtniecība un vingrošana

Vingrošana grūtniecības 3. trimestrī, no 32. nedēļas.

Šajā laikā bērniņš aug aizvien lielāks, pieņemas svarā, noslid uz leju, novēro īslaicīgu dzemdes tonizēšanos. Sieviete raksturīgs emocionāls uzbudinājums. Šajā periodā fiziskā slodze jāsamazina, jo pastāv lielākās pārmaiņas asinsrites sistēmā – maksimāli palielinājies sirds minūtes tilpums, izmaiņas perifērajā asinsritē.

Vingrojumu tempam jābūt lēnam, nedrīkst izmantot tādus vingrojumus, kas palielina vēdera iekšējo spiedienu. Vingrojumu programmu veido 20 – 30 minūtēm. Lielākā daļa vingrojumi, kas ietiepj starpenes muskulatūru, veicina asins atceci no kājām.

Pēc 37. nedēļas, 90% vingrojumu izpilda gulus stāvoklī, tiem jābūt vienkāršiem. Galvenokārt elpošanas vingrojumi, elpošana, kas būs nepieciešama dzemdībās, dzemdību pozas un relaksācija.

48

Vingrošana pēc dzemdībām

Pirms vingrošanas uzsākšanas jākonstatē vai ir/ nav izveidojusies diastāze un jākontrolē vairākus mēnešus pēc vingrošanas uzsākšanas.

<https://every-mother.com/empower/diastasis-recti-test-how-to-check-for-diastasis-recti>

49

Vingrinājumi pēc dzemdībām

Vingrošanu uzsāk konsultējoties ar ārstu vai funkcionālo speciālistu, īpaši atkarībā no dzemdību veida, sievietes fiziskā stāvokļa utt. Vidēji var atsākt 6 ned. (3-4 mēn. «ķeizars») pēc dzemdībām, iepriekšējā līmenī ap 16 nedēļu.

1. M.transversus abdominis aktivizācija + leģurna pamatnes muskulatūras aktivizācija/ trenēšana;
2. leģurna «tilti»;
3. Vēdera slīpo un sānu muskuļu trenēšana.
4. «Preslītes»

50

Cell studies: Do you know the sex of your cells?

Sistemātisku apskatu pētījumos secināts, ka ir būtiskas atšķirības pētījuma dalībnieku sastāvā, iedalot pēc dzimuma.

Do you know the sex of your cells?
Kalpit Shah, Charles E. McCormack, and Neil A. Bradbury. Am J Physiol Cell Physiol. 2014

51

Dzimuma atšķirības zinātniskos fizioloģiskos pētījumos

Animal studies: Did you remember to report the sex of your animals?

- 80% of studies only use male animals*
- Scientists have found that the sex of animals has an effect in biomedical research
- Studying only males paints only half the picture

*Barnes, K. A., & Berry, K. J. (2017). Prevalence of sex bias in biomedical research. *PLoS One*, 12(12), e0172547.

52

Dzimumu atšķirības pētīt saslimšanas

Animal studies: Males still dominate

Published: 09 June 2010
Males still dominate animal studies
Irving Zucker & Annaliese K. Beery

We found a male bias in 8 out of 10 biological disciplines, most pronounced in neuroscience (5.5 males to 1 female), pharmacology (5 males to 1 female) and physiology (3.7 males to 1 female)

53

Dzimuma ietekme uz kustību aktivitāti

Is there advantages of using female animals in exercise studies?

Female mice are physically more active than males

Sex-dependent differences in voluntary physical activity
Cheryl S. Rosenfeld
J Neurosci Res. 2017

AIN = Normal diet, BPA = Bisphenol A, EE = Ethinyl estradiol

54

Smadzeņu darbībā balstītas zēnu un meiteņu mācīšanās atšķirības (D.Kalniņa)

*«...Meiteņu uzvedība ir kļuvusi par „zelta standartu”, bet ar zēniem apietās kā ar **defektīvām meitenēm**. Iespējams, tas ir par iemeslu zēnu zemajam sekmības līmenim skolās...»*

<https://profizel.lv/lv/mod/book/view.php?id=12113&chapterid=2729>

Normunds Vārpa

> E-pasts: normunds.varpa@inbox.lv

> Tālrunis: +371 26766214