

GRADU AMAIERAKO LANA

“Jarduera fisikoaren eragina zoru pelbikoan haurdunaldi garaian”

EGILEA: IRATI ARITZETA DE PÉRDIGO

ZUZENDARIA: ANA CARMEN OGUETA ALDAY

JARDUERA FISIKOAREN ETA KIROLAREN ZIENTZIETAKO GRADUA

IKASTURTEA 2016/2017

Aurkibidea

1. Sarrera	3
2. Marko teorikoa	5
2.1. Zer da zoru pelbikoa?	5
2.1.1 Sarrera.....	5
2.1.2 Anatomia	6
2.1.3. Deskripzio anatomiko funtzionala	9
2.1.4 Zoru pelbikoaren disfuntzioa eta patologia ezberdinak	12
2.1.5 Arrisku faktoreak	15
2.2. Zein eragin dauka haurdunaldiak zoru pelbikoan?.....	18
2.2.1 Sarrera.....	18
2.2.2 Barrunbe abdominala eta zoru pelbikoa haurdunaldian zehar	19
2.2.3 Barrunbe abdominala eta zoru pelbikoa erditze garaian	20
2.2.4 Barrunbe abdominala eta zoru pelbikoa erditze ondoren	21
2.3. Jarduera fisikoaren eragina zoru pelbikoan.....	23
2.3.1 Sarrera.....	23
2.3.2 Jarduera fisikoaren eragin fisiologikoa haurdunaldi garaian.....	24
2.3.3 Zoru pelbikoaren indar lanketa	26
2.3.4 Zoru pelbikoaren entrenamendu protokolo orokorra.....	27
2.3.5 Zoru pelbikoaren entrenamenduaren onurak.....	30
2.3.6. Zoru pelbikoaren entrenamenduaren kontraindikazioak	31
2.4. Jarduera fisikoaren metodo nagusiak zoru pelbikoa lantzeko.....	33
2.4.1 Sarrera.....	33
2.4.2 Zoru pelbikoaren lanketa Kegel-en ariketen bitartez	34
2.4.3 Zoru pelbikoaren lanketa gimnasia abdominal hipopresiboaren bitartez.....	41
3. Ondorioak	49
4. Erreferentzia bibliografikoak	51
5. Eranskinak/gehigarriak	56

1. Sarrera

Zoru pelbikoa beheko zati abdominala eusten duen gihar taldea da, maskuria, ume-tokia eta heste zati bat eusten dituen. Enborraren oinarrian kokatzen da eta egitura anatomiko honek, ondo landuta eta indartuta ez badago, ez ditu bere funtzioak ondo betetzen. Ikerketa ezberdinek haurdunaldia eta erditzea identifikatzen dituzte zoru pelbikoaren giharduraren arrisku faktore nagusi gisa, intzidentzia gehien duen faktorea erditze baginala izanik.

Honela bada, lan honen helburua zoru pelbikoa ezagutaraztea izango da, ondoren irakurlea haurdunaldian zehar ematen diren aldaketen inguruan jakinaren gainean jarriko delarik, haurdunaren egoera fisikorako kaltegarriak izan daitezkeela. Disfuntzio hauek prebenitzeko helburuarekin, haurdunaldia, erditzea eta erditze-ondoa interbentzio objektu izan beharko lirateke, prebentzio tresna gisa. Era honetan, zoru pelbikoaren indartzean oinarrituko da, lehenik jarduera fisikoak duen eragina azalduz eta ondoren interbentzioan zentratuz, bi metodo ezberdin proposatuko direlarik, Kegel-en metodoa eta gimnasia abdominal hipopresiboa hain zuzen.

Lan honen beharra gihar talde honek emakumearen osasun eta bizi-kalitatean duen garrantzia oinarritzen da, jarduera fisikoak eragiten dituen onurak ezagutaraztearekin batera, profesionalki eremu honetan gure konpetentzia aldarrikatzea beharrezko ikusita.

Metodologiari dagokionez, bilaketa sistematikoak gauzatu ziren, Pubmed portaletik hasita, honen bitartez datu-base ezberdinetara sartuz, hala nola Medline. Honetaz gain, Scopus eta Google Scholar datu-baseak ere erabili izan ziren, AstellAPP Atari espezializatuarekin batera, eta azkenik Índice Médico Español ataria, bertan amaitzarik aurkitu ez zen arren. Bilaketan erabilitako termino nagusiak “jarduera fisikoa”, “haurdunaldia” eta “zoru pelbikoa” izan ziren euskeraz, ingelesez eta gazteleraz erabili zirelarik, termino bakoitzari zegokion DeCS (Descriptores de Ciencias de la Salud)-a bilatuz. Ondoren, termino eta deskriptore hauek operatzaile bolaneo ezberdinak erabiliz konbinatu ziren. Bilaketa artikuluen denbora epeari dagokionez mugatzeko erabakia hartu zen, lana burutzeko orduan erreferentzia

eguneratuenak erabiltzeko asmotan. Honetaz gain, artikuluko bakoitzaren hautagarritasuna, ebidentzia eta kalitate metodologikoa independenteki ebaluatu zituen lanaren egileak. Barne hartutako artikuluei dagokienez, artikuluko zientifikoak, konferentzietako materiala, entsegu klinikoak, tesiak eta liburuak erabili izan ziren.

2. Marko teorikoa

2.1. Zer da zoru pelbikoa?

2.1.1 Sarrera

Zoru pelbikoa enborraren oinarrian kokatzen den eta katilu itxura daukan gihar talde bat da, pelbisa ixten duena eta errailetako euskarri eta gure organo pelbikoen (maskuria, ume-tokia eta ondestea) babeste eta zuloak (maskuria, ume-tokia eta ondestea) ixteko funtzioak dituen (Miquelutti & Cecatti, 2015).

Esan den bezala, perineoa edo zoru pelbikoa beheko zati abdominala eusten duten gihar talde bat da eta maskuria, ume-tokia eta heste zati bat eusteko balio du. Egitura anatomiko honek zuzentasunez funtzionatu dezan, bere giharrek egoki prestatuta egon behar dira (Sierra, González & Bocarno, 2000).

Walker A., Hagen S., & Stark D. (2011)-en arabera, gihardura hau bi geruzek osatzen dute, bata gainazalekoa eta bestea sakona. Biek era koordinatuan egiten dute lan, besteak beste funtzio hauek betez:

- Hezur pelbikoa ixtea, barrunbe abdominalaren behe horma osatuz.
- Ereku lunbopelbikoaren egonkortasuna bermatu gihardura toraziko eta abdominalarekin batera.
- Gernu eta uzki kontinentziaren mantentzean funtsezko zeregina burutzen du.
- Errai pelbikoak eusten ditu (maskuria, ume-tokia eta ondestea, prostata gizonezkoen kasuan).
- Erditzea, gernu eta kaka egitea ahalbidetzen ditu.
- Arnas, digestio eta hustuketa jardueretan parte hartzen du.
- Sexualitatearen kudeaketan (orgasmoa) paper garrantzitsua burutzen du.
- Nerbio eta odol hobiak aktibatu eta enborretik beheko gorputz adarretara igarotzea ahalbidetzen du.

Zoru pelbikoak tonua galtzearen arrazoi nagusiak adina, bizitza sedentarioa, zutik edota kargekin egiten diren lanak, haurdunaldia eta erditzea, errendimendu ertain eta altuko kirola praktikatzea, inpaktuzko kirolak eta menopausian gertatzen diren alterazio hormonalak eta estrogenoen gutxitzea direla eta (Sierra et al., 2000).

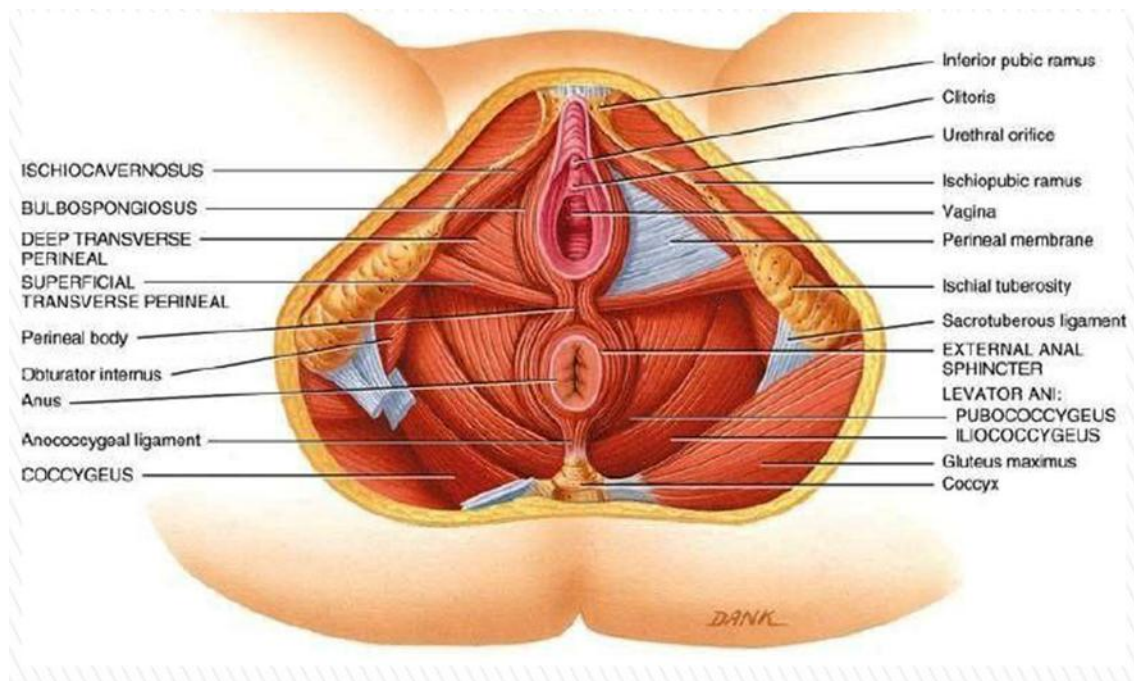
Arlo honetan antzematen diren disfuntzioak inkontinentzia, prolapsoa, disfuntzio sexualak eta posturaren alterazio patologikoak dira (Sierra et al., 2000), lanean aurrerago sakonki azalduko direlarik.

2.1.2 Anatomia

Zoru pelbikoa hutsune abdomino-pelbikoaren behe aldea erronbo edo diamante itxuran ixten duen egituren multzo bat da. Osatzen duten elementuak hauek dira (Linés, 2006):

- Lau hezur: bi iliakoak, sakroa eta kokzixa.
- Lau giltzadura: 2 sakroiliakoak, sakrokokzigeoa eta sinfisi pubikoa dagozkion lotailuekin.
- Lotailuak: ume-tokian sortzen den eta bizkarrezurraren S1-S2-S3tan txertatzen den utero-sakroa, pubisetik maskuriaren aurreko aldera luzatzen dena eta lotailu uzki-kokxigeoa.
- Gihardura hiru planotan banatzen da (Linés, 2006):
 - Gainazaleko planoa muskulu hauek osatuta (1. Irudia):
 - *Bulbo-leizetsua*: sinfisi pubikoaren beheko aldean sortzen da eta zuntzezko nukleo zentralean txertatzen da. Bere funtzioa klitoriaren tentetzea mantentzea da.
 - *Iskiroleizetsua*: Iskiokian sortzen da eta klitoriaren lotailu suspentsorean txertatu. Bere funtzioa tentetzea mantentzea da.
 - *Gainazaleko zeharkakoa*: perineoaren rafe tendinosoan sortzen da eta tuberositate iskiatikoan txertatu.
 - *Uzkiaren esfinter ildaskatua*: uzki kanal kanpoaldetik.

“Jarduera fisikoaren eragina zoru pelbikoan haurdunaldian zehar”



1. Irudia. Zoru pelbikoaren gainazaleko planoa (Linés, 2006).

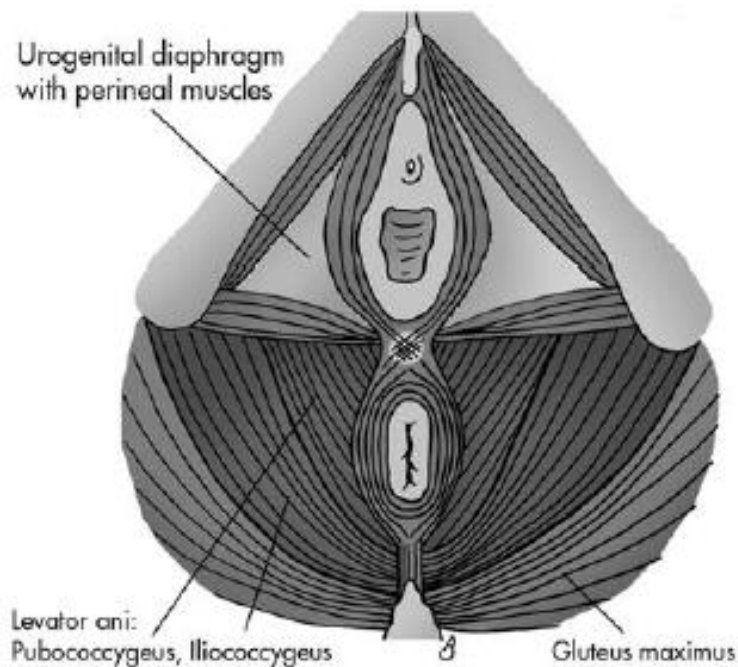
- Erdiko planoa (2. Irudia):

- *Uretraren esfinter ildaskatua*: itxiera aktibo eta pasibo funtzioak betetzen ditu.
- *Zeharkako sakona*: pubisean eta adar isquio-pubianoan sortzen da eta zentro tendinosoan txertatu. Bere funtzioa zuntzezko nukleoa isquioekin eustea da.

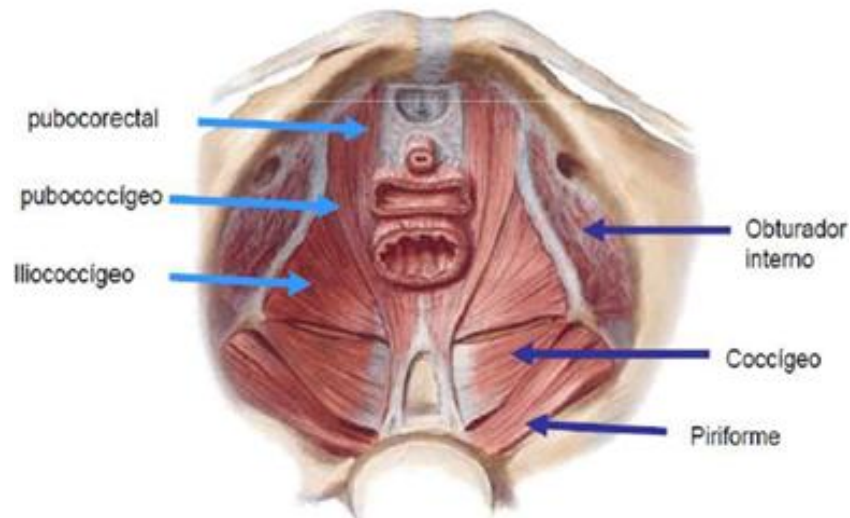


2. Irudia. Zoru pelbikoaren erdiko planoa (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

- Plano sakona, era berean banatuta (3. eta 4. Irudia):
 - Aurreko aldea: hauek osatua: *pubobaginala* baginaren azpiko 1/3ean sortzen dena hau zeharkatuz eta zuntzezko nukleo zentrolean txertatzen dena eta *puborektala* , pubisean sortzen dena eta ondeste kanalean txertatzen dena.
 - Atzealdeko aldea: uzkiaren altxatzaileak osatzen du, hau era berean hiru faszikuluz osatua: sortzea lotailu uzki-kokzigeoan eta txertatzea pubisean duen *pubo-kokzigeoa*, arantza iskiatikoan sortu eta kokzixaren kanpo ertzean txertatzen den *ileo-kokzigeoa* eta *iskio-kokzigeoa*: arantza iskiatikoan sortu eta kokzixaren kanpo ertzean txertatzen dena.



3. Irudia. Zoru pelbikoaren plano sakona (Linés, 2006).



4. Irudia. Zoru pelbikoaren plano sakona (Chacon, 2014).

- Faszia endopelbikoa: Estalki konjuntibo laxo eta trinkoa da, malgutasun aldakorra duen, periferikoki pelbisaren hezurretan txartatzen dena eta barrutik eta era arrotz batean maskuria, bagina eta ondestea estaltzen dituen.
- Erraiak: bagina, ume-tokia, ondestea, maskuria eta maskuri lepoa.
- Arteriak eta pudendal zainak.
- Pudendal nerbioa.
- Ontzi linfatikoak.

2.1.3. Deskripzio anatomiko funtzionala

Zoru pelbikoa %70ean ehun konjuntiboz osatua dago eta gainontzeko %30ean giharduraz (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016). Gihardura honi dagokionez, %80a I. motako zuntzak dira eta gainontzeko %20a II. motakoak. Era honetan, uzkurqueta geldoko zuntzak gailentzen dira, akiduraren aurrean erresistentzia handiagoa dutenak. Era berean, gihar zuntz mota hauek tonua jarraia izan dadin eragiten dute. Hala ere, gainontzeko %20 giharrek (II. motakoak) ehun honek uzkurqueta arineko ezaugarriak izan ditzan eragiten dute, presio intraabdominalaren gehitze zakarrekiko (eztula, barrea, doministikuak, etab.) erantzun arinak ematen. Azkenik, aipatu beharra dago perineoaren giharrek parietalak direla, hau da, txertatze biguna dutenak eta funtzio nagusia eustea dutenak (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Muskulatura perinealak argi zehaztutako funtzioak ditu eta horma abdominaleko muskulaturaren sinergismo altua, eta hauek eragina izan dezakete zoru pelbikoaren indartze ariketetan, era honetan abdomeneko talde muskularrak ere landuko ditugularik (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Horma abdominala muskulu hauek osatzen dute (Miquelutti & Cecatti, 2015):

- Abdomen zuzena: 5, 6 eta 7. saihetsetan sortzen da eta apofisi xifoidean, pubisaren ertze kranealean dauka lotunea. Bere funtzioa toraxa pelbisera gerturatzea da, enborra flexionatu eta pelbisa altxatzea. Gainera, arnasbotatze eta estutze abdominalean parte hartzen du.
- Kanpoaldeko zeiharrak: abdomen zuzena baina lateralago kokatua dago, eta azken zazpi saihetsetatik gandor iliakora luzatzen da. Aldebiko kontrakzioa denean, bere funtzioak gorputz enborraren aurrerako inklinazioa, pelbisaren altxatzea eta arnasa botatzea dira. Aldebakarrean kontraitzen denean, funtzioak enborraren errotazioa, makurdura laterala eta ertz pelbiko lateralaren altxatzea dira.
- Barneko zeiharra: gangor iliakoan, aponeurosi lunbar eta iztai-lotailuan sortzen da, eta azken hiru saihetsen ertz kaudaletan eta alba marran insertatzen da. Bere funtzioak kanpo zeiharraren antzekoak dira.
- Zeharkako abdomena: muskulu abdominal sakonagoa da, enborrari egonkortasuna ematen dion gerriko bat osatzen du, sortzea azken sei saihetsetan, orno lunbarretan, gangor iliakoan eta iztai-lotailuan kokatzen da, eta insertzioa marra alba eta pubisean da. Funtzio nagusiak horma abdominalaren kontrakzio eta distentsioa dira, eta duen gerriko itxura dela eta, prentsa abdominal eta arnasbotatzean parte hartzen du.

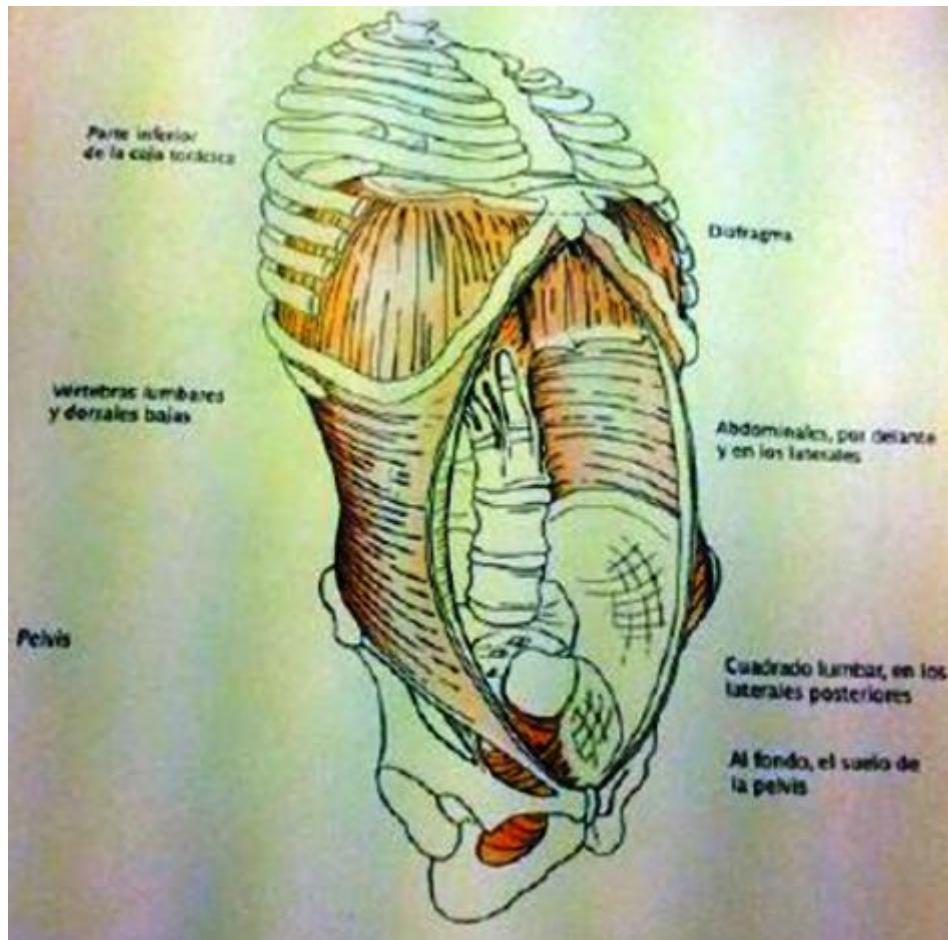
Presio intraabdominala

Doministiku, barre, eztula, esfortzu edo altxatzen dugun pisu bakoitzarekin, zoru pelbiko mailan hiperpresio bat sortzen ari gara, hau da, zoru pelbikoaren giharduraren euste lan gehigarri bat. Presio intraabdominal gehitze honi aurre egiteko borondatez eta zoru pelbikoaren giharren esfortzuarekin batera uzurtu behar dugu, aurrerago azalduko diren ondorio kaltegarriak ez gertatzeko.

Walker et al. (2011)-en arabera, abdominal zuzen eta zeharkakoaren (sinergikoki eta borondate gabe uzurtzen den muskulua, perineoarekin batera, zeinekin babesten duen) aktibazioaren artean ekintza antagonista bat ematen da. Zuzen abdominalen kontrakzio kontzentrikoa ematen den bitartean (ariketa abdominal tradizionala) zeharkakoaren distentsioa ematen da (ehun ez elastikoa, uzurtketa kontzentrikoan zuzenen presio handitzea eutsi eta gelditzeko gai ez dena), diastasi abdominal edo marra alban ere banaketa bat sortuz eta erlaxazioa gihardura perinealean. Honek, epe luzera, zeharkakoan lesio iraunkorrak sor ditzake eta sabela erlaxatuegi gera daiteke, presio intraabdominalaren edozein presio aldaketa eusteko zailtasunekin.

“Gihar abdominalen, diafragma torazikoaren eta zoru pelbikoaren jardueraren artean erlazio bat ematen da bizkarrezurraren egonkortzean. Hiru gihar talde hauen uzurtketak enborraren egonkortasuna eta sendotasuna handitzen du eta era berean arnasketa eta gorputzaren kontrol posturalarekin erlazio zuzena daukate” (Miquelutti & Cecatti, 2015).

Diafragma torazikoaren eta zoru pelbikoaren uzurtketa funtsezkoa da eduki abdominalaren desplazamendua saihesteko eta gihardura zeharrek eremu lunbo-pelbikoaren egonkortasuna bermatuko duen uzurtketa isometrikoa egin ahal izateko (5. Irudia) (Walker et al., 2011).



5. Irudia. Barrunbe abdominala (Cruz, 2013).

2.1.4 Zoru pelbikoaren disfuntzioa eta patologia ezberdinak

Zoru pelbikoaren disfuntzioa

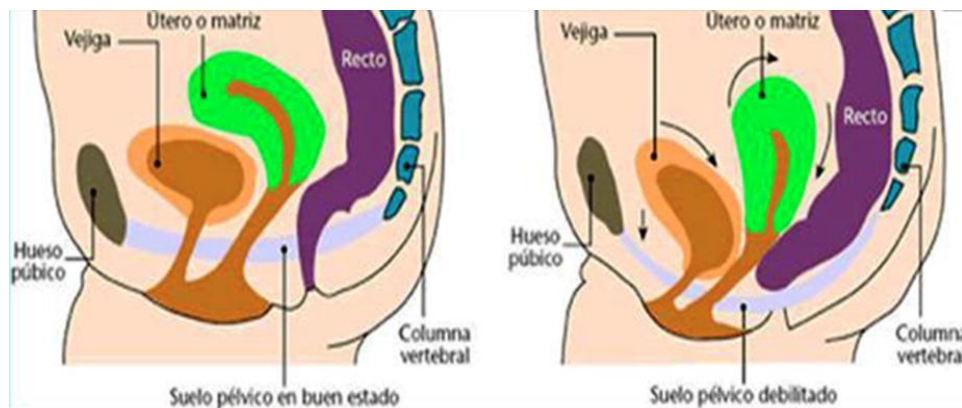
Rodríguez eta Bonilla (2015)-ren arabera, zoru pelbikoaren disfuntzioa, sinplea dirudien arren, bigarren mailako faktore anitzak garatzen dituen prozesu konplexua da. Zoru pelbikoaren disfuntzioaren intzidentzia handitzen ari da, bizi itxaropena hazten ari den heinean. Zoru pelbikoaren disfuntzioa terminoak egoera kliniko ezberdinei egiten die erreferentzia, beheko gernu eremuko gaixotasun eta desorekak barne, hala nola gernu eta uzki inkontinentzia, gehiegizko aktibotasuna duen maskuria (Overactive Bladder Syndrome) organo pelbikoen prolapsa, gaixotasun edo desoreka sexuarekin batera. Osasun sisteman karga ekonomikoa da eta emakumeon bizi kalitatea gutxitzen du. Zoru pelbikoaren disfuntzioa murrizteko estrategiak haurdunaldian zentratzen dira, erditze modu eta kudeaketan, eta ariketa pelbikoen metodo ezberdinetan. Literaturan, ikerketa ezberdinek inpaktu altuko

kirola, jaiotza traumatikoa, forzepsen erabilera, erditze ondorengo bigarren etapa, eta esfinter oinazea identifikatzen dituzte zoru pelbikoaren disfuntzioarenaren arrisku faktore moldagarri gisa. Amatasun adina, fetuaren kokapena, eta fetu buruaren zirkunferentzia moldaezinak diren arrisku faktoreak dira (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Zoru pelbikoaren disfuntzioa egoera patologiko anitza da, eta haurdunaldiaren efektuek, erditze bajinala, zesarea bitarteko erditzea, eta zoru pelbikoaren disfuntzioan posible diren arrisku faktoreak ezberdinak dira bata bestearekiko. Behaketa ikerketek arrazoi obstretiko ezberdinak identifikatu dituzte zoru pelbikoaren arazoaren arrisku faktore gisa. Faktore hauek askotan era berean ematen dira; are gehiago, zaila da aldagai hauen efektu isolatua aztertzea. Zoru pelbikoaren disfuntzioa prebenitzeko episiotomiaren erabilera ohikoa urte askotan zehar, gaur egun ez da gomendatzen, episiotomia kasu zehatz batzuetan bakarrik erabili beharko litzateke (Rodríguez & Bonilla, 2015).

Patologiak

Zoru pelbikoaren ahuldadearekin (6. Irudia) erlazionatutako bi gaitz nagusi daude (Rodríguez & Bonilla, 2015).



6.Irudia: eskuma, ahuldutako zoru pelbikoa. Ezkerra, egoera onean dagoen zoru pelbikoa

(Cruz, 2013).

Gernu inkontinentzia.

Uretratik gernu nahigabeko galtze partzial edo guztizkoarekin lotutako gaitza da. Arazo honek sexu femeninoan du eragina gehien bat, batez ere pertsona nagusiei dagokienez. Patologia hau munduan 20 milioi pertsona helduk pairatzen dutela uste da (Herchorn, 2004). Ikerketa berriek gernu inkontinentziaren intzidentzia %35-42 tartean kokatzen dute 60 urteren ondoren (Bozkurt, Yumru & Sahin, 2014). Beste ikerketa batzuek lau emakumetik batek eta bederatzi gizonetatik batek bizitzako momentu zehatzen batean gernu inkontinentzia jasango dutela diote (Nygaard, Barber, Burgio, Kenton, & Mekle, 2008).

Gernu inkontinentzia a arrazoi ezberdinen ondorioz gerta daiteke, eta hauen arabera, gernu inkontinentzia mota ezberdinak aurkituko ditugu (Rodríguez V. & Bonilla, 2015):

- Esfortzuko gernu inkontinentzia: gernu galera presio intraabdominala zakarki handitzean gertatzen da; eztula, barre, doministiku egin, edo ahalegin fisiko handia egiterakoan, pisu bat altxatzerakoan adibidez.
- Larrialdiko gernu inkontinentzia: gernua askatzeko beharra bat-batekoa eta kontrola ezina denean.
- Gernu inkontinentzia neurologikoa: nerbio bideen arazoekin lotura dauka.

- Prolapsoak.

Barne organo urogenitalen askatzea da, era ezberdinetakoa izan daitekeela (Rodríguez V. & Bonilla, 2015):

- Umetokiaren prolapsoa.
- Maskuriaren prolapsoa (cistocèle).
- Ondestearen prolapsoa (rectocèle).

Prolapsoak zoru pelbikoaren giharduraren ahuleziagatik izaten dira, barne organo urogenitalak eustearen arduraduna. Sexu femeninoan ohikoagoa izaten da, batez ere pertsona nagusiengan edo erditze ondoren (Herchorn, 2004) .

2.1.5 Arrisku faktoreak

Zoru pelbikoaren patologiarekin arrisku faktore nagusiak

Gernu inkontinentzia eta prolapseak dagokienez, kontrola ezinak diren faktore batzuk daude, hala nola adina eta sexua, intzidentzia handiagoa izanda adin nagusiko sexu femeninoko pertsonengan (Bozkurt et al., 2014). Kontuan hartu ditzakegun beste arrisku faktore batzuk hurrengoak dira (Sierra et al., 2000):

- Perineoko muskulaturaren eta zoru pelbikoaren ahultasuna: arrisku faktore bat baino aipatutako patologien arrazoi nagusia da. Geroago ikusiko dugunez, gihardura pelbikoa indartzeko ariketen programak existitzen dira, batez ere uzkiaren gihar altxatzaileari dagokionez (Sierra et al., 2000).
- Presio intraabdominal altua: presio intraabdominala ezula, barre edo doministiku egiterakoan handiagotzen da. Puntu honek jardura fisikoarekin erlazio zuzena dauka, intentsitateko esfortzuek nabarmenki areagotu dezaketelako presio hau, batez ere pisuak altxatzerakoan, eta are gehiago Valsalva maniobra (Antonio Maria Valsalva mediku italiarrak izendatua, glotisa, ahoa edo sudurra itxita ditugula arnas-hartze saiakerari dagokio) gauzatzen denean. Honetaz gain, horma abdominaleko eta zoru pelbikoko giharrak kontuan hartu behar dira, sinergikoki lan egiten baitute, eta gihar talde hauen koordinazio txar batek presio intraabdominal areagotu baitezake (DeLancey, Morgan, Fenner, Kearney, Guire, & Miller, 2007).
- Haurdunaldia eta erditzea: haurdunaldian zehar pisuaren gehiegizko handitzea, haurdunaldiaren lehenengo hiruhilekoan inkontinentzia, gain-pisua, posizio desegokian erditzea edo umearen gehiegizko pisua jaiotzerakoan kontuan hartu beharreko arrisku faktoreak dira. Haurdunaldian zehar aldaketa garrantzitsuak gertatzen dira emakumearen gorputzean, batez ere perineo inguruan, non gihar, lotailu eta tendoi egiturek adaptazio nabarmenak gauzatu behar dituzten egoera berrira egokitzeko. Aipatutako egiturek distentsio oso garrantzitsua jasaten dute, erditze unean are gehiago handitzen dena; zeinen ondorioz gehiegizko laxotasuna izaten dute, haien indar eta tonifikazio

propietateen hein handi bat galduz (6. Irudia). Horregatik, askotan ez dituzte organo urogenitalen euste funtzioak, eta gernu eta kaka egite funtzioak era egokian burutzen, era honetan aurretik aipatutako patologiak sortzen. Haurdunaldi ondoren zoru pelbikoaren indartze ariketak gauzatu behar dira, gihar egitura horien kontrakzio indarra handitzeko oso onuragarriak direnak eta gernu inkontinentzia murrizten erditze ondoko berehalako epean (Rostaminia, White, Hegde, Quiroz, & Davila, 2013).

- Jarduera fisikoarekin erlazionatuta, bizikletan ibiltzeak prostatarekin erlazionatutako patologiekin erlazio zuzena izan dezakeenaren sinesmena dago. Honen aurrean, ikerketa berriek prostatako antigeno maila zehatzak aztertu dituzte, ehun prostatikoetan inflamazio prozesu bat ematen direnean askatzen direnak. Honela bada, eta ikerketa hauen emaitzei dagokienez, ez da handiagotze nabarmenik aurkitu bizikletan gauzatutako jardueren ondoren subjektu osasuntsuetan (Sierra et al., 2000).
- Inpaktu altuko jardueren gauzatzea: inpaktu altuko jarduerak (korrika edota jauzi egitea, aerobik bortitza, saskibaloia, futbola, eskubaloia, errugbia, borroka eta kontaktuko kirolak) maiztasunez praktikatzeak esfortzuko gernu inkontinentziarekin erlazio zuzena duela uste da; jarduera hau berez arrisku faktore kontsideratu daitekeela, are gehiago zoru pelbikoaren ahultasunarekin uztartzen denean.

2.1.6 Ebaluazioa

Zoru pelbikoaren indar muskularraren ebaluazioa garrantzitsua da zoru pelbikoaren disfuntzioen prebentzio, diagnostiko eta tratamendurako. Zoru pelbikoaren indar muskularra jarduera bitartean edo atsedenean ebaluatu daiteke, indar eta erresistentzia muskularraren bitartez, azterketa ginekologiko bat eginda: besteak beste, haztaperen baginal digitala, perinometria, ultrasonografia, elektromiografia, manometria eta kono baginal metodoak erabiliz (Mendes et al., 2016).

Izan ere, zoru pelbikoaren giharrak ebaluatzeko metodo nagusiak azaleko elektromiografia (EMG), jarduera elektrikoa ebaluatzeko metodo nagusia dena eta haurdun dauden emakumeengan balioztatu izan dena, eta palpazio bidigital metodoa (modifikatutako Oxford eskala) dira. Azken hau sinplea izan arren, ondo toleratzen dela demostratu izan da, ez da kasik inbasiboa eta era zabalean erabilia izan da (Petricelli et al., 2014).

2.2. Zein eragin dauka haurdunaldiak zoru pelbikoan?

2.2.1 Sarrera

Erditzearen ondorioz gertatzen den traumatismo obstretikoa emakumeengan zoru pelbikoaren disfunzioa pairatzeko arrisku faktore nagusienetakoa da. Era honetan, erditzea arrisku faktore epidemiologiko ezaguna dela kontuan izanda, haurdunaldia eta erdiondoa interbentzio objektu izan beharko lirateke gaitz hauen prebentzioari dagokionez (Linés, 2006).

Haurdunaldia, erditzea eta erdiondoa bizitzako etapa hauetan, emakumearen gorputzak aldaketa nabarmenak jasotzen ditu. Haurdunaldi bitartean, zoru pelbikoaren patologiekin erlazionatutako aldaketei dagokienez, haien garrantziagatik nabarmentzen diren batzuk aipatuko ditugu (Ferri Morales & Amostegui Azkúe, 2004):

- Aldaketa morfologikoak sexu-organoetan.
- Aldaketak lokomozio aparatuan. Pelbis mailan lotailuen distentsio bat sortzen da, sinfisi pubikoaren zabaltzea ahalbidetzen duena. Haurdunaldian zehar, perineo zonaldean distentsio garrantzitsua sortzen da, zonaldeko organo propioei eragiten diela, eta baita gihar-lotailu egiturei ere. Haurdunaldi ondoren, zoru pelbikoko gihar guztiek indar galera nabarmena izaten dute, haien uzkurketa egokia galarazten duena, eta honek ohikoa egiten du gernu inkontinentzia eta prolapsoen agerpena. Honetaz gain, batzuetan ere, postura mantentzeko edota ibiltzeko arazoak sortzen dira.
- Aldaketak gernu aparatuan: uteroaren tamaina eta beste barne organo sexualen tamaina handitzean, maskuriarekiko presioa handitzen da, gernu inkontinentzia eragin dezakeena.

Honela bada, egin beharreko lana umea jaio aurretiko minen lanketa, haurdunaldi kalitate egoki bat eskuratzea, erditze lana, zoru pelbikoaren lesioen, inkontinentzia, hipotonia, hipertonia, prolapsoak, zesarearen errekupeketa, erdiondoko depresioa eta ama-ume erlazioa izango dira (Bozkurt et al., 2014).

2.2.2 Barrunbe abdominala eta zoru pelbikoa haurdunaldian zehar

Haurdunaldian zehar irabazitako pisua eta jaiotzeak zoru pelbikoaren ehunetan eragindako lesioak askotan zoru pelbikoaren giharraren indar galtzearekin erlazionatuta daude, eta zoru pelbikoaren disfuntzio ezberdinak sortu daitezke ondorio gisa, hala nola gernu inkontinentzia eta uzki inkontinentzia (Zizzi, Trevisan, Leister, Luiza, & Riesco, 2017) .

Ikertua izan da zoru pelbikoaren denerbazio partziala batez ere haurdunaldiaren lehen etapan gertatzen dela. Frogatua dago ohikoagoa dela zoru pelbikoaren nerbioen lesioak eta kaltetutako zoru pelbikoaren giharrak izatea emakume nuliparoetan (aurretik umerik izan ez dutenak) emakume multiparekin (bi aldiz baina gehiago erditu duen emakumea) alderatuz gero. Haurdunaldia bera zoru pelbikoaren disfuntzioa garatzearen arrisku nagusienetakoa dela uste da. Haurdunaldian zehar ematen diren aldaketa hormonalak eta hirugarren hiruhilekoan areagotzen diren efektu mekanikoak dira zoru pelbikoaren egitura aldatzen duten arrazoi nagusiak. Iradoki izan da ume-tokia handitzearen ondorioz handitzen den presio intraabdominala eta lunbarraren arantzaren ardatzean ematen den aldaketa ere zoru pelbikoaren disfuntzioa garatzeko xedapenezko faktoreak izan daitezkeela (Zizzi et al. 2017). Era berean, haurdunaldian zehar handitzen den maskuriaren presioak angelu uretrobesikalean handitze bat sortzen duela baieztatu da, eta gutxiagotze bat maskuriaren lepo eta uretraren sostenguan, uretraren gehiegizko mugikortasunaren eta gernu inkontinentziaren arduradunak izan daitezkeela (Bozkurt et al., 2014).

Haurdunaldi egoera bera sostengu pelbikoa negatiboki afektatzen duen egoera mekaniko bat da, fasziaren trakzio indarrarekin batera, haurdun dauden emakumeengan gutxiago dena haurdun ez dauden emakumeekin alderatuz gero. Haurdunaldiaren lehenengo etapetan ere, zoru pelbikoaren beherako desplazamendua demostratua izan da, ultrasoinu perinealen bitartez (Bo & Lilleas, 2001). Are gehiago, beherakada nabarmena ikusi izan da zoru pelbikoaren indarrari dagokionez, maskuriaren eta uretraren mugikortasunarekin batera, batez ere haurdunaldiaren azken etapetan. Giltzaduren laxotasun handiagotzea egotea haurdun dauden emakumeengan, haurdunaldian zehar ehun konektiboan efektu

orokor bat dagoela iradokitzen du, eta efektu hau aldaketa hormonalek sortzen dute (Zizzi et al., , 2017). MacLennan, Taylor, Wilson & Wilson (2000)-en arabera, zoru pelbikoaren disfuntzioa eta adina, haurdunaldia eta erditze baginalaren artean erlazio zuzena dago. Beste ikerketa batek, haurdunaldia berak edota erditzeak zoru pelbikoaren prolapsoan daukaten eragina ikertzeko diseinatu zenak, zoru pelbikoaren prolapsoa haurdunaldiaren ondorio dela baieztatzen du. Haurdun zeuden emakume nuliparoak gestazioaren 36. astean eta haurdunaldi ondorengo 6. astean ebaluatuak izan zirenean, %46ak zoru pelbiko prolapso mota ezberdinak garatu zituztela ondorioztatu zen. Zoru pelbikoaren prolapsoari dagokionez, ez zen ezberdintasunik aurkitu erditze baginala eta zesarea erditzea eduki zuten taldeen artean, eta horregatik, haurdunaldia bera identifikatu zen arrisku faktore nagusi gisa (Petricelli et al., 2014).

2.2.3 Barrunbe abdominala eta zoru pelbikoa erditze garaian

Zoru pelbikoaren disfuntzioa sortzen duen arrazoi nagusietako bat erditze modua da. Ezaguna da erditze baginala zoru pelbikoaren disfuntzioa garatzearen arduraduna izan daitekeela, euste pelbikoaren egiturak, hala nola giharrak eta ehun konektiboak eta nerbio egiturak (Calzada, 2014).

Era berean, erditze lana zerbix edo umetoki-lepoaren dilatazioa eragiten duten uzkurketa erregular, erritmiko eta jarraikorrek definitzen dute. Lepoaren guztizko dilatazioaren ondoren, amak orokorrean uzkurketa bakoitzean bultzatzeko nahia izaten du; fetua kanporatzen duen indar nagusia gihardura abdominalen uzkurketak eta glotis itxiaren arnas esfortzuek sortutako presio intraabdominala da (Calzada, 2014). Kanporatzeko estimulu nagusia zoru pelbikoaren eta baginaren goiko aldeak eragindako erreflexua da, uzkurketen zehar gertatzen dena. Orokorrean, uzkureketa bakoitzeko bi edo hiru kanporaketa esfortzu burutzen dira, zoru pelbikoaren gihardura ahultzean eragin handia izan dezaketenak (Bo & Lilleas, 2001).

Rodríguez eta Bonilla (2015)-k erditzean zehar ondoren azalduko ditugun hiru elementuk parte hartzen dutela baieztatzen dute:

“Ikuspuntu biomekanikoaren aldetik, erditzea indar eta erresistentzia balantze gisa ulertzen da, hiru elementuk parte hartzen dutelarik”.

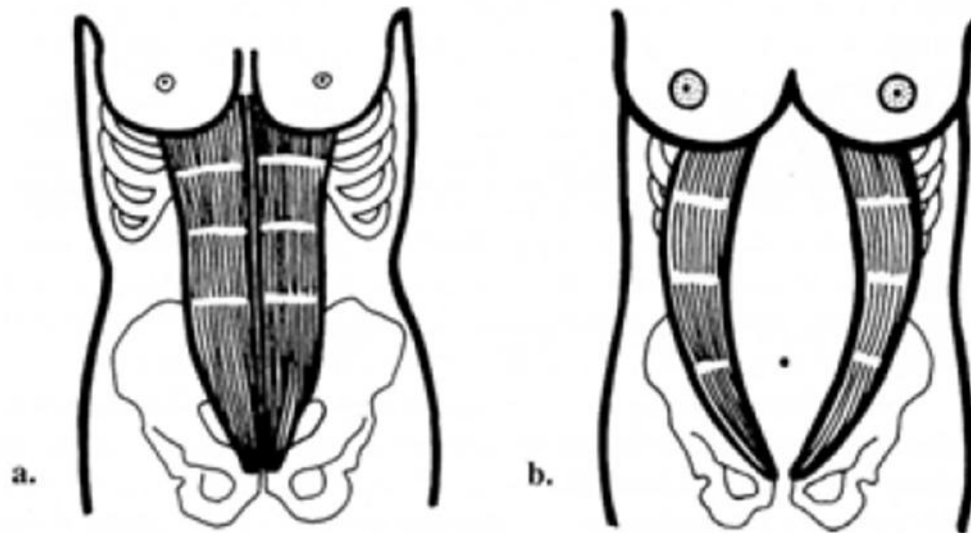
- Erditzearen objektua, fetua.
- Erditze kanala, hezur-kanalak (pelbis hezurra) eta kanal bigunak (zerbixa, vagina eta perineoak) osatua.
- Erditzearen motorra, uzkurketa uterinoek osatua.

2.2.4 Barrunbe abdominala eta zoru pelbikoa erditze ondoren

Haurdunaldian zehar, horma abdominalak distentsioa izaten du, azalaren zuntz elastikoen apurketa ematen da eta askotan abdomenaren gihar zuzenetan diastasia sortzen da, behin-behineko edo behin-betiko egoera izan daitekeela. Mantle (2004)-ren arabera, diastasia haurdunaldia amaitu duen edozein emakumerengan ikusi daiteke .

Emakumea erdiondoko lehenengo egunetan altxatzen denean, gihar abdominalek ezin dute eduki abdominala mantendu; honela bada, abdomena aurrerantz proiektatzen da eta haurdunaldi egoeran dagoela eman ohi du (7. Irudia) (Bo & Lilleas, 2001). Haurdunaldiaren hurrengo bi astetan, horma abdominalak erlaxatuta jarraitzen du eta sei aste inguru irauten du haurdunaldi aurreko egoerara itzultzen eta sei hilabete arte indar osoa berreskuratu arte. Gihardura abdominalaren tonua oso baxua da eta aukera dago giharrek euskarri nahikoa ez eskaintzea enberrari, batez ere eremu lunbarrari dagokionez, min lunbarraren minberatasuna garatu dezakeena. Influentzia hormonalak lotailuak eragiten jarraitzen du; ondorioz bizkarra lesio arriskuan egoten da, euskarri eta lotailuen babeste gabezia hori dela eta (Calzada, 2014).

“Jarduera fisikoaren eragina zoru pelbikoan haurdunaldian zehar”



7. Irudia: a) abdomeneko zuzenaren egoera ohikoa, b) egoera haurdunaldi ondoren.

(Bo & Lilleas, 2001).

2.3. Jarduera fisikoaren eragina zoru pelbikoan

2.3.1 Sarrera

Zoru pelbikoa, emakumeen organo abdominalen euskarri da, eta beste edozein gihar talderen antzera, beharrezkoa sasoian mantentzea. Hala ere, indar galera seinaleak agertzen diren arte, inkontinentzia eta disfuntzio ezberdinen gisan, ez zaio arreta handirik eskaintzen (Wyman, Burgio, & Newman, 2009).

Zoru pelbikoa malgua eta tonifikatua edukitzeak emakumeari ongizate fisiko eta psikikoa eskaintzen dio. Zoru pelbikoaren hezkuntza, eremu abdominal, pelbiko eta lunbarrean gerta daitezkeen gaitz ezberdinen prebentzio eta tratamenduan oinarritzen da (Rodríguez Melian, 2015).

“Emakumeen gehiengoak ez daki zoru pelbikoa zer den, daukan garrantzia eta hau zaintzeak duen erreztasuna. Ariketa xume batzuk eginda, edozein lekutan gauzatu daitezkeenak, erlazio zuzena daukaten arazoan %70a hobetu eta prebenitu daitezke. Garrantzitsua da emakumeak ariketa fisikoaren bitartez burutu daitezkeen zoru pelbikoaren erreabilitazio eta prebentzio programen inguruan hezituak izan daitezen (Bauer, P.W., Broman, C.L., & Pivarnik, 2010).

Gihar abdominalak inplikatzeko dituen edozein ariketak diafragma, eremu lunbarrean eta zoru pelbikoaren giharduran eragina dauka. Horregatik, beharrezkoa da aipatutako osagaiak era paraleloan indartuak izan daitezen. Honela bada, isolatutako sendotze abdominala zoru pelbikoarentzat kaltegarria izan daitekeela jakin behar dugu, gerneru inkontinentzia eta gainontzeko gaitzei mesede egin diezaiekela (Bauer, P.W., Broman, C.L., & Pivarnik, 2010).

Zoru pelbikoaren giharduraren entrenamendu programa aurrera eramateko arazo nagusia, subjektu askok kontzienteki zoru pelbikoaren gihardura uzkuartzeko propiozepzio nahikoa ez izatea da. Honetaz gain, propiozepzio gabezia eta zonalde honetako giharduraren ahultasunaren artean erlazio zuzena existitzen dela uste da (Eliasson, Norlander, Mattson, Larson, & Hammastrom, 2004).

Honela bada, zoru pelbikoaren indartzeari dagokionez, edozein programetan lehenengo pausua zoru pelbikoaren giharduraren kontzientzia hartze lana burutzea izango da, uzkurketak borondatez gauzatu ahal izateko (Cammu, Van Nylén, Blockeel, Kaufman, & Amy, 2004). Hautemateko zaila den uzkurketa bat da, batez ere ikasketa prozesuaren hasierari dagokionez. Ondoren, sendotze hau lan abdominalarekin konbinatzeko garaia litzateke, batez ere abdomeneko zeharkako giharrari (zoru pelbikoaren egonkortasunean garrantzitsua) dagokionez, aldakaren inguramendua gutxiagotzen lan egiten duela arnas botatzea gauzatzen den bitartean (zilborra barrurantz sartzeko keinua imitatu) (Eliasson et al., 2004).

Atxikimendua lortzeko, garrantzitsua da errutina ordutegi bat zehaztea zoru pelbikoaren indar entrenamenduko hiru set-ak haien bizitzako errutinetan barneratu ditzaten. Adibidez, ariketak jarduera erregularren ondoren ezarri beharko lirateke; hala nola, janarien ondoren (Wyman et al., 2009). Programa ordu espezifikoetan zehazte hau eraginkorragoa da ariketak edozein unetan egitea gomendatzea baino (Di Benedetto, 2004).

Gogoratu zoru pelbikoaren sendotzea egunerokotasunean gauzatzen diren ekintzei orientatuz burutu behar direla. Egunerokotasuneko edozein esfortzuren aurrean tonu perinealaren errekupeazioak lehentasuna dauka gerriko abdominalaren errefortzuarekiko (Wyman et al., 2009).

2.3.2 Jarduera fisikoaren eragin fisiologikoa haurdunaldi garaian

Jarduera fisikoaren zientzien argitalpen ezberdinetan frogatua izan da eskeleto-giharren uzkurketa maximoa egiteko saiakerek odol presioaren igoera eragin dezaketela, bihotz maiztasuna igotzearekin batera (Ferreira et al., 2014). Erantzun kardiobaskularraren handitzea (odol presioa eta bihotz maiztasuna), eskeleto-giharren uzkurketa gauzatu bitartean erabilitako gihar masa kantitatearekin eta gihar kontrakzioaren intentsitate eta denboraren arabera izaten da (Di Benedetto, 2004).

Ikerketa ezberdinen arabera, uzkurketa kontzentrikoek eszentrikoek baino erantzun kardiobaskular altuagoak eragiten dituzte, baina isometrikoek baino igoera

baxuagoak (Ferreira et al., 2014). Bilaketa batzuek iradoki dute gihar txikien intentsitate altuko uzkurketa isometrikoek esfortzu eskakizun handiagoa dutela eta honek bihotz maiztasunaren igoeran laguntzen duela (Cammu et al., 2004). Zoru pelbikoaren uzkurketa kontrakzio dinamikoa kontsideratu diateke, kokzixaren mugimendua sortzen duela probatua izan delarik (Di Benedetto, 2004). Honetaz gain, emakumeak uzkurketa boluntario maximoa gauzatzeko irakatsiak dira, ez entrenatutako emakumeengan behintzat 6 segunduz eutsi dezaten, honek kontzentrazio eta esfortzu maila altua eskatzen duela. Honela bada, kezka ezberdinak agertu dira zoru pelbikoaren gihar entrenamenduaren inguruan, bihotz maiztasuna eta odol presioa gomendatutako mailen gainetik igo dezakeelako (Ferreira et al., 2014).

Haurdunaldian zehar igoera progresibo bat ematen da emakumearen atsedeneko bihotz maiztasunari dagokionez, azken hiruhilekoan minutuko 83 taupada ingurura iritsiz (Harvey, 1999). Odol presioari dagokionez, osasuntsuak diren eta hardun dauden emakumeengan 95/60 mmHG eta 115/70 mmHg artekoa izaten da (Bell, 2006). Hipertentsioa arazo maternal eta fetalen ohiko arrazoia izaten da, eta bai gihar talde handiak bai txikiak erabiltzen dituen ariketa isometriko gogorrek odol presioa eta bihotz maiztasuna handitzen dutela erakutsi da (Ferreira et al., 2014). Zoru pelbikoaren giharren uzkurketa ohikoan uzkurketa kontzentriko eta isometrikoen konbinaketa izaten da (Bell, 2006). Ikerketek haurdunaldian zehar jarduera fisikoak aurkako aldaketarik eragiten ez duela demostratzen dute, intentsitate moderatuko tarte baten barruan kokatzen denean (Harvey, 1999). Haurdun dauden emakume sedentario guztiengan, jarduerak bihotz maiztasun maximoaren %60-70ean burutzea egokia eta ziurra dela uste da (Ferreira et al., 2014).

Honela bada, Ferreira et al. (2014)-ek gauzatutako *“Maternal blood pressure and heart rate response to pelvic floor muscle training during pregnancy”* deituriko ikerketan, haurdunaldian zehar zoru pelbikoaren gihar entrenamenduak bihotz maiztasuna eta odol presioa nabarmenki aldatzen dituela ondorioztatzen dute (1. eta 2.Taula). Emaitez erakusten dute zoru pelbikoaren gihar entrenamendu saioek, haurdunaldian zehar, ez dituztela odol presio media diastoliko edo sistolikoak aldatzen. Hala ere, bihotz maiztasun handitze garrantzitsua baieztatu da (Ferreira et al., 2014).

Table 1. Systolic and diastolic blood pressure (BP) and heart rate (HR) during one session of pelvic floor muscle training at 20, 24, 28, 32 and 36 weeks of gestation. Median (standard deviation). *n* = 27.

Variable	Gestational week				
	20	24	28	32	36
Systolic BP, mmHg	110 (13.0)	108 (11.9)	106 (12.1)	110 (13.2)	115 (13.5)
Diastolic BP, mmHg	62 (9.9)	60 (9.8)	64 (8.0)	67 (8.6)	71 (9.6)
HR, beats/min	96 (15.7)	99 (13.7)	100 (9.7)	100.5 (12.5)	97 (13.6)

© 2014 Nordic Federation of Societies of Obstetrics and Gynecology, *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* **93** (2014) 678–683

1. Zoru pelbikoaren entrenamenduan bihotz-maiztasuna eta odol presio erantzuna

(Ferreira et al., 2014).

C.H. Ferreira et al.

Response to pelvic floor training

Table 2. Change in systolic and diastolic blood pressure (BP) and heart rate (HR) from before to after one session of pelvic floor muscle training at 20, 24, 28, 32 and 36 weeks of gestation. Median (standard deviation). *n* = 27.

Variable	Gestational week									
	20		24		28		32		36	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Systolic BP, mmHg	108.0 (13.5)	109 (8.13)	108.5 (6.14)	108.2 (3.11)	109.8 (9.11)	106.3 (5.13)	108.7 (8.13)	111.7 (14.0)	113.1 (9.12)	115.3 (9.14)
Diastolic BP, mmHg	66.8 (10.1)	64.6 (11.0)	62.4 (12.3)	59.9 (8.8)	66.5 (8.0)	66.3 (8.7)	66.6 (8.6)	68.5 (10.2)	70.6 (10.4)	73.1 (10.0)
HR [bpm]	92.4 (9.6)	105 (18.1)	91.3 (10.0)	107.5 (12.2)	94.8 (8.9)	103.2 (8.7)	93.8 (7.3)	107.3 (12.9)	88.8 (8.8)	103.8 (13.5)

2. Zoru pelbikoaren entrenamenduan bihotz-maiztasuna eta odol presio erantzuna

(Ferreira et al., 2014).

2.3.3 Zoru pelbikoaren indar lanketa

Gaitz guztiekin gertatzen den bezala, zoru pelbikoaren osaketa prebenitzeko estrategiek garrantzia irabazi dute azken urtetan. Zoru pelbikoaren ariketa programa estrategietako bat da, eta oso garrantzitsua da emakumeek prozesu honetan aktiboki parte hartzea (Bozkurt et al., 2014).

Zoru pelbikoaren giharren entrenamendua haurdunaldian zehar eta garai puerperiokoan gertatzen diren aldaketa muskuluesketikoak arintzeko tresna lagungarria izan daiteke. Zoru pelbikoaren gihar entrenamendua gihardura ildaskatua indartzeko erabiltzen da, esfinter urogenitaleko gihar ildaskatuaren parte dena,

uretraren lumena ixtearen arduraduna dena, zoru pelbikoaren uzkurketa egoki baten ondoren (Oliveira, Antonio, Lopes, Carla, & Zugaib, 2007). Bozkurt et al. (2014)-ek dioenaren arabera, ariketa hauek 1. hiruilekoan dauden emakume guztiei gomendatu beharko litzaizkieke.

Haurdunaldian zehar gauzatuta, zoru pelbikoaren gihar entrenamendua teknika seguru eta eraginkorra da, zoru pelbikoaren gihar indarra berreskuratu edo garatzen duena, emakumeak haurdunaldian zehar gihardura honen kontrola izatera lagunduz eta erditzerako baligarri izanda (Di Benedetto, 2004). Zoru pelbikoaren giharduraren entrenamendua teknikak pazienteak gihardura zelan uzkuritu eta erlaxatu erakusten du. Ume-tokiko uzkurketak pazienteak perineoa uzkurtzea eragiten du, zonalde honetako kontzientzia falta eta fetuaren kanporatze beldurra direla eta. Hortaz, zoru pelbikoaren giharduraren entrenamendua efektu onuragarriak garrantzia handikoak izan daitezke (Oliveira et al., 2007).

Autore ezberdinek zoru pelbikoaren indar entrenamenduak jaiotze kanalean obstrukzioa sor dezaketela iradoki dute, giharren hipertrofia dela eta. Beste alde batetik, beste batzuek erditze aurreko zoru pelbikoaren gihar entrenamenduak malgutasuna, indarra eta kontrol motorra hobetu dezaketela diote, haurdunaldiaren bigarren epea erraztuz eta erditzerako behar den tresneria murriztuta (Driusso, Aita, Quintana, & Ferreira, 2011).

Konklusio gisa, azken ikerketa honek, Driusso et al. (2011)-k burutua, zoru pelbikoaren gihar entrenamenduak haurdunaldian zoru pelbikoaren gihar indarraren handitze nabarmena duela erakusten digu. Zoru pelbikoaren ebaluazio funtzionala eta perimetriaren arteko korrelazio esanguratsu eta positiboa azaleratu da haurdunaldian zehar (Oliveira et al., 2007).

2.3.4 Zoru pelbikoaren entrenamendu protokolo orokorra

Entrenamenduaren funtsa zoru pelbikoako giharduraren nahitazko uzkurketa da, lehen ikusi dugun bezala, uzkiaren gihar altxatzaileak, gihar kokzigeoak eta elementu ezberdinek osatua dena (Bell, 2006).

Beste edozein entrenamendu fisikoren moduan, egitura logiko bat eduki behar du, lan-kargak maiztasun, serie eta errepikapenetan banatuz. Entrenamendu protokolo ezberdinak existitzen dira, baina denek bat egiten dute ariketen gauzatze abiaduran, honek erlazio zuzena baitauka uzkurketa bakoitzean errekrutatzen diren fibren motarekin (Swart, Hagerty, Costiaans, Rane, 2002). Uzkiaren gihardura altxatzaileak zuntz geldoak (I. mota) ditu eta baita arinak ere (II. Mota), zuntz geldoen tonu basala aportatzen dute eta esfinter uretrala osatu; arinak bat-bateko uzkurketen ondorioz errekrutatzen direlarik presioaren handitze zakarren ondorioz, presio intraabdominala handitzen baita eta esfortzuko gernu inkontinentzian garrantzia handikoak dira (Pérez, 2004). Arrazoi honengatik, entrenamendu protokoloak uzkurketa geldo eta mantenduak (5 eta 10 segundu artean) izan behar ditu, uzkurketa arinekin batera, bi zuntz mota ezberdinak errekrutatzeke asmotan. Kontuan hartu beharreko beste arlo garrantzitsu bat errekupeazio denborena da, luzeak izan behar direnak, serieen artean giharduraren guztizko errekupeazioa lortu ahal izateko. Era honetan, erlaxazio denbora mantendutako uzkurketaren (12 eta 20 segundu artean) bikoitza izango da. Entrenamendu karga era progresiboan gehitu behar da, lehenengo astetan egunean bi saio egitetik hasi gaitzke, gehienez egunean 4 eta 6 saio egitera iritsita. Lehenengo astean, saio bakoitzean 10 uzkurketa gauzatuko dira 30era igaroz lau astetan. Garrantzitsua da saio arinak uzkurketa geldoen saioekin txandakatzea eta kontrakzioen arteko errekupeazio tarteeekin zorrotzak izatea (Sampselle, Palmer, Boyington, & O'Dell, K.K, 2004).

	Lehen astea	4.astetik aurrera
Maiztasuna (Sampselle, Palmer, Boyington, & O’Dell, K.K, 2004)	2 egun/astean	Gehienez 4-6 egun astean
Intentsitatea (Ferreira et al. 2014)	Moderatua. Bihotz-maiztasun maximoaren %60-70	Moderatua. Bihotz-maiztasun maximoaren %60-70
Uzkurketen errepikapenak (Sampselle, Palmer, Boyington, & O’Dell, K.K, 2004)	10 uzkurketa	30 uzkurketa
Uzkurketen denbora (Sampselle, Palmer, Boyington, & O’Dell, K.K, 2004)	-Uzkurketa geldo eta mantenduak (5-10 seg) -Uzkurketa arinekin konbinatuz	-Uzkurketa geldo eta mantenduak (5-10 seg) -Uzkurketa arinekin konbinatuz
Erlaxazio denbora (Sampselle, Palmer, Boyington, & O’Dell, K.K, 2004)	12-20 seg	12-20 seg
Oharrak:	<i>Garrantzitsua da ariketen gauzatze abiadura, I.eta II.motako zuntzak errekrutatzeko (Swart, Hagerty, Costians, Rane 2002); uzkurketa arinak uzkurketa geldoekin txandakatuz eta errekupeazio tarteekin zorrotzak izatea (Sampselle, Palmer, Boyington, & O’Dell, K.K, 2004).</i>	

3. Taula. Zoru pelbikoaren entrenamenduaren protokolo orokorra (elaborazio propioa).

Azpimarratzekoa da ariketetan zehar arnasketak duen garrantzia, uzkurketan zehar Valsalva maniobra saihesteko. Royal College of Obstetricians & Gynaecologist-en arabera, indar ariketan zehar arnasketa ez eustea eta tentsiorik ez gauzatzea gomendatzen du (Pérez, 2004). Hala ere, uzkurketan zehar arnasketa normala gauzatzea zaila izaten da eta askotan esfortzu gutxiera bat eragiten du uzkurketa maximoa gauzatu ezin dela. Sampselle, Palmer, Boyington eta O’Dell, K.K, (2004)-ek ez dute arnasketaren eta presio intraabdominalaren handitzearen artean eraginik aurkitzen zoru pelbikoaren gihar kontrakzioa gauzatzen denean.

2.3.5 Zoru pelbikoaren entrenamenduaren onurak

Zoru pelbikoaren giharrak entrenatzeak zonalde horretako giharduraren indartzea eragiten du, gernu inkontinentziaren inzidentzia murriztuarekin era zuzenean erlazionatzen dena (Swart et al., 2002). Prolapsoei dagokienez, ahultasun muskularra eta prolapsoa erlazionatuta daudela ondorioztatu da (Bell, 2006).

Gainera, Cruz (2013)-ren arabera:

- Presio intraabdominalean jeitsiera bat osatzean, I. motako zuntzen erreflexu aktibazioa lortzen da, epe luzera zoru pelbikoaren tonifikazioa eragiten.
- Barrunbe abdominalaren tonifikazioa.
- Egitura muskulu-aponeurotiko antagonisten (kupula diafragmatikoa, karratu lunbarra, iskiotibialak...) tentsioen normalizazioa.
- Esfortzuko presio abdominalaren kudeaketa hobea.
- Atzealdeko giharduraren tentsioaren gutxiagotzea.
- Lunbalgia funtzionalen prebentzioa, hernia diskal lunbar, baginal, abdominal, krural eta inguinalena. Lunbalgien tratamenduan igarren mailako helburu terapeutikoa egozten zaio zutabe lunbo-sakroa blokeatzen laguntzen duelako.
- Beheko gorputz adarren eta pelbisaren baskularizazio hobea.
- Mugikortasun metaboliko hobea.
- Sentsibilitate sexualaren hobekuntza. Mejoría de la sensibilidad sexual.
- Erditze-ondorengo estaldura bikaina.

Bestalde, gihar hauen entrenamenduaren bitartez, aipatutako patologietan onurak sortzeaz gain, badaude kontuan hartu beharreko egoerak (Cruz, Denys, & Cidre, 2012):

Jakina denez, gernu inkontinentzia edo barne organo sexualen prolapsoak pairatzeko arrisku faktore nagusienetakoa presio intraabdominalaren handitzea da. Bauer, P.W., Broman, C.L., eta Pivarnik (2010)-en arabera, jarduera fisikoa gauzatzeak aldaketa handiak eragiten ditu presio intraabdominalean eta ondorioz arrisku faktore garrantzitsua dela esan daiteke.

Era berean, horma abdominaleko giharren gehiegizko tonuak ere presio abdominalaren handiagotzea eragin dezake, abdominalen entrenamenduaren aurretik zoru pelbikoaren gihardura indartzea gomendagarria izanik (Pérez, 2004).

Kontuan hartu behar dugun beste faktore bat koordinazio intermuskularra da, hau da, abdominal ariketak gauzatzerakoan abdomenaren uzkurketa azpimarratu behar dugu eta era honetan zeharkako, zoru pelbikoaren giharrekin sinkronizatuz eta arnas botatzearekin, presio intraabdominala gutxitzeko helburuarekin (Cruz et al., 2012).

2.3.6. Zoru pelbikoaren entrenamenduaren kontraindikazioak

Aurreko ataletan ikusi dugunez, zoru pelbikoaren entrenamendu programek onura ezberdinak dakartzate, haurdunaldi garaian emakume talde ezberdinei indikatzen zaielarik, ondoren ikusiko dugun bezala. Beste alde batetik, kontuan eduki behar dira ariketa hauen exekuziorako kontraindikazioak existitzen direla eta gomendagarria dela mediku baimena eta kontrola haurduna programa fisikoko edozein programan sartze aldera (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2002).

Argibideak, indikazioak (Calzada, 2014):

- Zailtasun gabeko edo episotomia gabeko erditze baginala, urradura perineala eta kanpoko tresnen erabilera .
- Zesarea, hala ere ariketak pazienteak guztiz errekuaratua dagoenean hasi behar dira (Martínez, Ferri, & Patiño, 2004).

Kontraindikazioak:

- Nahiz eta guztizko kontraindikazio bat ez den, hipertentsioa daukaten pazienteekin arreta berezia izan behar dugu, ariketa isometrikoek presio arteriala nabarmenki handitu baitezakete (Martínez et al., 2004).
- Infekzio baginala (Martínez et al., 2004).
- Kardiopatiak (Cruz, 2013).

- Koxartrosia (kokzixaren artrosia) pairatzen duten pertsonak, interbentzio kirurjikoa pairatu dutenak edo ortopediak dituztenak (Cruz, 2013).

Honetaz gain, American College of obstetricians and Gynecologists (2002)-ren arabera, agertu daitezkeen sintoma ezberdinak daude, ematekotan haurdunak gauzatzen ari den edozein jarduera fisiko eten beharko lukeela eta medikuarekin kontsultatu:

- Edozein motatako mina: bizkarra, pubisa, bular-aldea edo bularrezurrean besteak beste.
- Hemorragia edo odol-ateratzen baginala.
- Bertigoa.
- Jardueren aurretiko disnea.
- Arnas falta.
- Ahultasun muskularra.
- Palpitazioak, dardarak.
- Takikardia.
- Ibiltzeko zailtasunak.
- Fetuko mugimenduen gutxiagotzea.

2.4. Jarduera fisikoaren metodo nagusiak zoru pelbikoa lantzeko

2.4.1 Sarrera

Zoru pelbikoaren gihar entrenamendua Txinatar Taoismoaren ariketen programaren parte izan da azkenengo 6.000 urtetan baina gehiago. Medikuntza modernoan, lehenengo aldiz 1936.urtean sartu zen; Margaret Morris-en idatzi batek, zoru pelbikoaren giharren tentsionatze eta erlaxazioa deskribatzean, hau prebentzioko aukerako tratamendu gisa erabiltzen hasi ziren britaniako fisioterapeuten artean. J.W. Davis-ek, deskribatu zituen, nahiz eta 1948. urtean Arnold Kegel-ek egin zituen ezagun, ordutik “Kegel-en ariketak” izenez ezagutu zirela (Garcia Martin et al., 2005). Bere metodoa perinearen giharren uzkurketa indarra handitzea bilatzen duten ariketek osatzen dute (Díaz, 2012). Ginekologo amerikar honek 64 kasu ezberdinen tratamendu eraginkorraren berri eman zuen arte, gernu inkontinentzia saihesteko zoru pelbikoaren giharren ariketak gauzatu zituela, biofeedback perionometro bat erabilita (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Kegel-en ariketak zoru pelbikoaren indartzean oinarritzen dira, uzkurketa boluntarioen bitartez. Hasiera batean, Kegel Doktoreak erabilitako pauta esnatzean 5 ariketa gauzatzean, beste 5 altxatzean eta gainontzeko egunean zehar ordu erdiro 5 gauzatzean oinarritu zen. Gaur egun, pauta hau gainditua dago, nahiz eta ez dagoen uzkurketen euste denbora, atsedeen denbora eta serieetan gauzatu beharreko errepikapenak zehazten dituen protokolo bateraturik (Dumoulin, 2010). Hala ere, 8-12 errepikapeneko 3 serie gauzatzea eraginkorra dela ikusi izan da (González Morán, 2014). Zoru pelbikoaren giharrek bakarrik lan egiten ez dutela ere ikusi da, beste batzuekin batera lan egiten dutelarik, hala nola zeihar abdominala, multifidoak eta diafragma torazikoa, gaur egun Kegel-en ariketei aipatutako giharrek barnebiltzen dituen posturak gehitu zaizkielarik (Dumoulin, 2010).

Beste alde batetik, gimnasia abdominal hipopresiboa 80. hamarkadan sortu zen Marcel Caufriez Doktorearen eskutik. Presio abdominalaren gutxitzean oinarritzen da, arnas botatzean mantendutako apnean gauzatutako teknika

posturalak kontuan hartuz (Mendes et al., 2016), eta era berean, gihardura abdominal eta pelbikoaren sinergian oinarrituz (Díaz, 2012). Teknika hau haurdunaldi ondorengo emakumeengan gihardura abdominalaren tonifikazioa lortzeko alternatiba gisa sortzen da, ordura arte erabilitako indartze teknikak estatikaren alterazio garrantzitsua eragiten baitzuten (Caufriez, Fernández, & Fanzel, 2006).

. Kegel-en eraginkortasuna demostratua dago zoru pelbikoaren giharren indartzeari dagokionez, eta baita gernu inkontinentziari dagokionez haurdun dauden eta haurdunaldi-ondoko emakumeei dagokienez (Schreiner, Santos, Souza, & Nygaard, 2013). Gimnasia abdominal hipopresiboari dagokionez, ez da gaitz ezberdinekiko duen eraginkortasuna aztertu, baina zistozelean uzkiaren gihar altxatzailea nabarmen hobetzen duela aurkitu da (Mendes et al., 2016). Hala ere, esan bezala ez dago honen inguruko ikerketa askorik, Kegel-en ariketekin alderatuz bere eraginkortasuna aztertu nahi izan dugula.

2.4.2 Zoru pelbikoaren lanketa Kegel-en ariketen bitartez

Jatorria eta definizioa

Kegel-en ariketak edo Kegel metodoa, “zoru pelbikoaren indartze ariketak” edo “zoru pelbikorako ariketak” gisa ere ezagutzen dira (Garcia Martin et al., 2005). Izena bere asmatzaileari dagokio, Arnold Henry Kegel doktorea, hain zuzen, 40. hamarkadan hauek gomendatzen hasi zena gernu inkontinentzia pairatzen zuten pazienteei, honen kontrolerako metodo paralelo gisa (Garcia Martin et al., 2005). Medikuek estuatubatuar honen ikerketei esker, zoru pelbikoaren ahuldadeak eragiten dituen gaitz ezberdinak nabarmenki gutxiagotu ziren bere protokoloak jarraikortasunez gauzatzen zituzten emakumeen artean. Berak metodoari buruz egindako artikulu zientifikoa 1948. urtean publikatu zen (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Kegel-en ariketak erditze ondoren emakumeen gernu inkontinentzia kontrolatzeko pentsatu ziren. Ariketen helburua eremu pelbikoa indartzea da eta esfinter uretral eta ondestekoaren funtzioa hobetzeko. Garai honetatik, Kegel-en araberrako zoru pelbikoaren indartze protokolo teknikak hobetzen eta inplementatzen joan dira, zoru pelbikoaren disfuntzioen aurrean lehentasuna duen tratamendua

izatera iritsiz (Schreiner et al., 2013). Kegel-en ariketen eraginkortasuna teknikaren praktika egokiaren eta ariketa programaren burutze zorrotzaren arabera izaten da. Egun, haurdunaldi garaian eta erditze ondoren gomendatzeaz gain, estresak eragindako gernu eta gorotz inkontinentzia, eta prolapsoak ekiditeko erabiltzen da, besteak beste (Garcia Martin et al., 2005).

Zertan oinarritzen dira Kegel-en ariketak?

Kegel-en ariketak gauzatzeko era ezberdinak daude, baina denak uzkiaren gihar altxatzailean (batez ere pubokokzigeoa) uzkurtu eta erlaxatzean oinarritzen dira, era errepikakorrean, bere indarra eta erresistentzia handitzeko helburuarekin (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Beste ezerren aurretik, ezinbestekoa da zoru pelbikoaren gihardura identifikatzea, honetarako mediku espezialistaren interbentzioa ezinbestekoa da. Era honetan landu beharreko giharren ezagutza edukiko da, eta tratamenduaren eraginkortasuna honen arabera izango da (Ahlund, Nordgren, Wilander, & Wiklund, 2013).

Lopez Criollo & Lozada Chamorro (2016)-ren arabera, ariketak gauzatzerako orduan hiru pausu hauek kontuan hartu behar ditugu.

1. Emakumea komunikatu pasa behar da maskuria husteko, era honetan gernu irtetzea saihesten dugu ariketak gauzatzen ditugun bitartean.
2. Ahoz gora etzan behar da, bizkarra lurrean apoiatuta, belaunak flexionatuta eta oinak lurrean jarrita. Posizio hau egokia izango da hasierarako, esperientziak aurrera egin ahala jesarritako edo hankabiko posiziora aldatu ahal izango dugula.
3. Hirugarren urratsa erlaxatzea izango da eta zoru pelbikoaren gihardura kontzentratzea.

1. Ariketa (eskailera)

Azalpena: amari uzki inguruko eraztun gihardura uzkurtzea eskatuko zaio, gora eramaten saiatuz. Ariketa puzker bat eustea bezala azaldu daiteke baina ipurmasailak estutu gabe.

Denbora: segundu batez mantentzen da. Uzkurketaren ondoren, giharrek askatzen dira eta beste segundu batez erlaxatzen dira. Uzkurketa denbora pixkanaka gehituz joan daiteke, ariketak burutzen goazen heinean.

Oharrak: eskailera baten analogía erabiliz, uzkurketa eta erlaxazio denbora handiagotu egiten da. Hau da, hasieran uzkurketa segundu batez eusten da, eta erlaxazioa beste segundu batez burutu, gero bi segundu eginda, eta era honetan hurrenez hurren hamarrera iritsi arte.

2. Ariketa (geldoa)

Azalpena: giharraren uzkurketa gauzatzeko eskatzen zaio.

Denbora: bost segunduz eutsi dezan eskatuz, eta gero giharra geldoki erlaxatuz (uzkurketa denboraren erdia deskantsatuz).

Errepikapenak: hau hamar aldiz jarraian egiten da.

Oharrak: hasieran, giharra uzkurtua mantentzeak esfortzu garrantzitsua suposatzen du, baina gutxinaka gero eta errezagoa izaten da giharra kontrolatzea eta bere uzkurketa mantentzea nahi den denboran apenas esfortzurik gabe.

3. Ariketa (arina)

Azalpena: giharrek uzkurtu eta erlaxatzeko eskatzen zaio ahal duen arinen.

Errepikapenak: hamar errepikapeneko serieekin hasiko gara, egunean lau aldiz, handituz 50 errepikapen gauzatu arte egunean lau aldiz.

Oharrak: posible da hasieran nekea bat-batean agertu dadila. Garrantzitsua da lorpen txikiak planteatuz hastea, errepikapenak gutxika gehituz, egunetik egunera. Ziurtasunez, egun gutxitan posible izango da errepikapen kopurua handitzea akidurarik nabaritu gabe.

Kegel-en ariketen protokoloa

Bauer, P.W., Broman, C.L., eta Pivarnik (2010)-en arabera, Kegel-en ariketen gauzatzea postura ezberdinetan, progresiboki, gauzatu daiteke:

Lehenengo, mugimendua ikasteko, hasierako posizioa supino eran etzanda eta belaunak flexionatuta izango da, oinak lurrian apoiatuta ditugula. Postura honetatik abiatuz, pertsonak mikzioa eteteko keinua imitatu behar du, abdomena eta gluteoak uzkurto gabe. Honekin lortzen dena baginaren hormak era sakonean hurbiltzea da, barruan legokeen objektu bat eustearen antzera. Garrantzitsua da mugimenduan kontzientzia hartzea, uzkurketa hau gauzatzeko gai ez diren pertsonak egoteaz gain, batzuek kontrako eran (bultzatuz) gauzatzen baitute, perineorako kaltegarria dena (Dumoulin, 2010). Praktika batzuk egin eta gero, oraindik ere uzkurketaz kontziente ez izatekotan, gomendagarria litzake profesional batengana jotzea. Uzkurketa asimilatzeke era gisa, itxiera hau 10 segunduz mantentzen saiatu behar gara intentsitate moderatuan, eta ondoren erlaxatu. Ariketa 10 aldiz errepikatuz. Serie honen ondoren, minutu batez atsedean hartu eta guztira 4-5 serie errepikatu. Gomendagarria litzateke sekuentzia hau egunean behin edo birritan gauzatzea. Argitu kontinentziaren arduraduna den zoru pelbikoa uzkurketa lortzeko uzkurketa ezagutzeko mikzioa erabili daitekeela perineoa lantzeko ohiko forma gisa, baina ez dela gomendagarria, arrasto mikzionalak eta gernu infekzio arriskua sortu baititzake (González Morán, 2014).

Perinoaren uzkurketa egokia asimilatu denean, hurrengo urratsa sekuentzia berdina esaritako, etzandako, alboko etab.-eko posizioetan gauzatzea litzateke.

Perineoaren uzkurketa posizio ezberdinetan ikasia badago, berriro ere perineoaren 10 uzkurketa gauzatuz aurreratuko litzake, bakoitza 10 segundukoa izanik, intentsitate altuagoan (indarrez uzkurtuz). Minutu batez atsedean hartu eta horrela errepikatu. Guztira 4-5 serie gauzatu, egunean behin edo birritan.

Geroago, ariketa hauei exekuzio arinagoa gehitu ahal zaie, hau da, ixte-erlazazio ziklo arin bat gauzatzen da. 10 errepikapen azkarreko (uzkurketaren iraupena 2-3 segundu) 4-5 serie gauzatzen dira. Serieen artean minutu batez hartzen da atsedean eta patroia hau egunean behin edo birritan errepikatzen da.

Laburbilduz, Kegel-en ariketa oso eta jarraikor bat egunean behin edo birritan burutzeko honetan oinarritu daiteke (Bauer, Broman, & Pivarnik, 2010):

- Exekuzio geldoa: 10 errepikapeneko 4-5 serie, errepikapen bakoitza 10 segundukoa izanik. Posizioak aldatuz eta kontrakzioaren intentsitatean aurrera egiten.
- Exekuzio azkarra: 10 errepikapeneko 4-5 serie, errepikapen bakoitza 2-3 segundukoa izanik. Serieen artean minutu batez atsedean hartuz. Posizioak aldatuz eta uzkurketaren intentsitatean aurrera egiten.
- Perineoaren uzkurketa edozein esfortzu gertatzen den bitartean eta eguneroko bizitzaren posizio propioetan (pisuak altxatu, eskailerak igo, belaunikatu, etab.). Ariketetan aurrerapen handiena suposatzen du, perineoaren uzkurketa egokia birproduzitzean baitatza, hain zuzen, ihes egite arriskua dagoen uneetan.

Kegel-en ariketen onurak

Gernu inkontinentziarekin erlazionatutako onuretz gain, ariketa hauen hobekuntzak anitzak dira, hala nola haurdunaldi ondorengo gihar tonuaren berreskuratzea, erditze garaian minaren arintzea eta osotasun sexuala, besteak beste (Díaz, 2012).

Gogorarazi behar dugu jarduera xumea, gauzatzeko erreza eta konprobagarriak diren emaitzak dituen dela. Honi eremu sozial eta ekonomikoan dituen abantailak gehitu behar zaizkio, gauzatzerako ez baitu prestakuntza berezirik, egokitzearen fisikorik eta aparagailu zehatzik behar, edozein lekutan, edozein momentutan eta edozein arroparekin gauzatu daitekeela (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Ondoren, zehaztuta agertzen zaizkigu Kegel metodoak dituen onurak (Díaz, 2012):

- Gihar tonuaren hobetzea.
- Haurdunaldian zehar fetuaren pisua hobeto eusten laguntzen du.
- Erditzearekiko kontrol gehiago izaten laguntzen du, urradurak gutxituz eta erditze naturalak errazten dituela.

- Prolapsoak ekiditeko tresna baliagarria da.
- Gernu inkontinentziarekiko kontrol handiagoa.
- Maskuriak gorde dezakeen gernu kantitatea handiagotu dezake.
- Egoera fisiko eta adin ezberdinetan gauzatu daiteke.
- Posizio ezberdinetan gauzatu daitezke, norbanakoaren beharren arabera.
- Ez dauka aparagailuen beharrik eta edozein toki eta lekutan erabili daitezke (Ahlund et al., 2013).
- Menopausia garaian egitura pelbikoarekiko eragina gutxiagotzen du (Schreiner et al., 2013) .
- Erlazio sexualak hobetzen ditu (Schreiner et al., 2013) .

Kegelen ariketen inguruko gomendioak

Garrantzitsua da ariketak bizitza osoan zehar gauzatu beharko direla jakitea. Arrazoi honengatik, garrantzitsua da ariketa hauek egunerokotasunean gauzatzen diren ekintzen artean zehaztea (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

Honetaz gain, konstantzia eta erregularotasuna beharrezkoak dira, zoru pelbikoaren giharren indartzea seigarren eta zortzigarren asteetan zehar hasten baitira. Uzkurketa azkarreko (II. mota) ahalik eta zuntz gehien erreklutatuz, esfinterren itxieran eta disfragma pelbikoaren eustean lagunduz (Lopez Criollo & Lozada Chamorro, 2016).

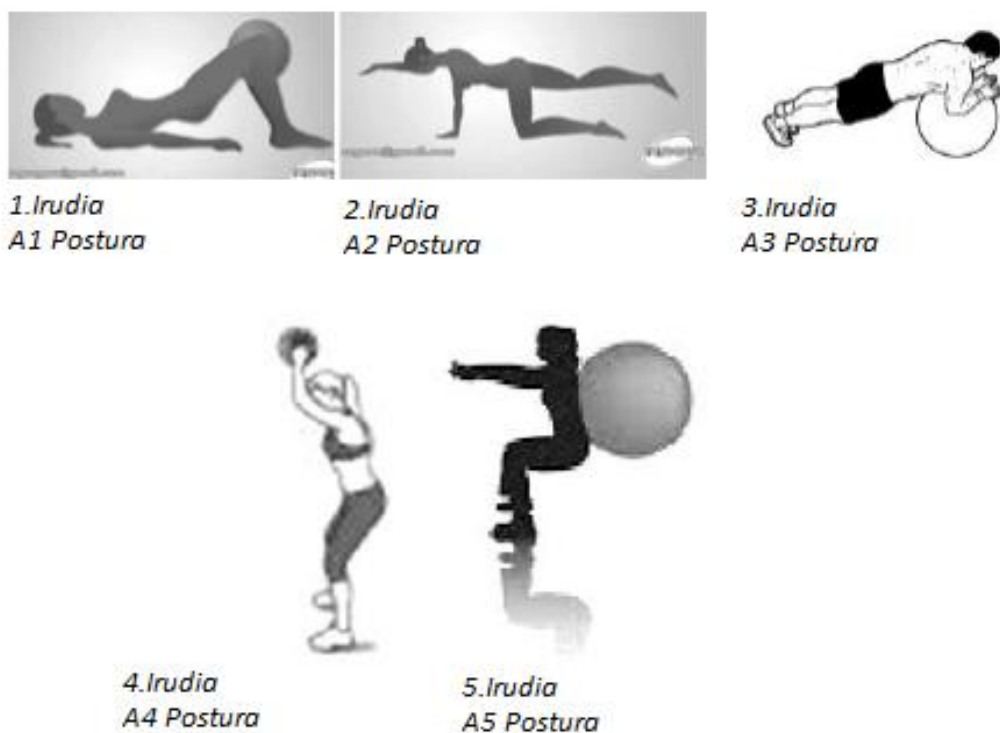
Gernu inontinentziari dagokionez, emaitzen azaleratzeak aste batzuk iraun dezake (4 eta 12 asteen artean). Idealena ariketen kontserbazioak eta praktikak bizitza osoan zehar irautea litzake (Mongrut, 2000; Carrasco, 2008).

Gainera, ariketa gauzatzerako orduan, ezinbestekoa da jarrera posturala. Ariketak gauzatu bitartean bizkar edo abdomenean mina izatekotan, ariketak era egokian gauzatzen ez aritzearen sintoma argia da (Carrasco, 2008). Honetarako, espezialisten laguntza oinarritzkoa da, fisioterapeutak edo jarduera fisikoaren espezialistei dagokienez. Azkenik, kontuan hartu beharrezkoa da ere zoru pelbikoaren ariketen gehiegizko gauzatzeak giharduraren akidura eragin dezake, tenporalki gernu inkontinentzia areagotuz (Mongrut, 2000).

Zoru pelbikoaren interbentzioa

Atal honetan, Kegel-en metodoari dagokionez, ariketa ezberdinak agertzen zaizkigu, irudiak eta hauen azalpena ematen direlarik. Ariketak ikasi eta barneratzeko prozesuari dagokionez, lehenengo saioan hauek era presentzialean azaldu beharko dira, adibide grafikoak erabilita. Emakumeen ariketak gauzatzeko, hasiera batean batez ere, espezialistek gainbegiratuak izan behar dira eta akats posibleen zuzenketa egiteko. Pauta hau asteen hiru aldiz egitea gomendatzen da, egunean ordu betez (González Morán, 2014).

Ondorengo Kegel-en ariketetan (8. Irudia), hurrengo posturak agertzen zaizkigu: 8 oreka lunbo-pelbiko sistema landuz. Zoru pelbikoaren 8 uzkurketako 3 serie, 6 segunduz eutsita eta ariketen artean 15 segunduko atsedena eginez, 45 segundukoa serie artean eta minutu 1ekoa posturen artean (Ferreira, 2011).



8. Irudia: Kegel-en metodoaren bitartez egindako interbentziorako ariketen proposamenak

(González Morán, 2014).

A1 Postura: Pazientea dekubito supino posturan, besoak luzatuta enborraren ondoan. Aldakaren eta belaunen 90°tako flexioa eta oin-zolak zoruan apoiatuta. Belaunen artean baloi bat kokatzen da, hauek aldakaren zabaleran geratu daitezten. Behin horrela egonda, pelbisa eta lunbarrak lurretik askatzen dira. Ondoren, zoru pelbikoa uzkuertzen da (8. Irudiko 1. Irudia).

A2 Postura: Pazientea lau oinetan (kuadrupedia). Bizkarra zuzen mantenduz beso bat eta kontrako aldearen hanka altxatu zoruarekiko paralelo kokatu arte. Behin posizio honetan egonda, zoru pelbikoa uzkuertu. (8. Irudiko 2. Irudia).

A3 Postura: Pazienteak ukondoak baloi batean apoiatzen ditu, sorbalden azpian gera daitezten eta 90°tan apoiatuta. Besaurreak pronosupinazio posizio neutroan. Bizkarra aldakarekiko zuzen eta belaunak luzatuta. Lurrean oinen alde distala bakarrik apoiatzen da. Posizio honetan zoru pelbikoa uzkuertu behar da (8. Irudiko 3. Irudia).

A4 Postura: Pazientea zutik, belaundak zertxobait flexionatuta oin-punta gainditu gabe eta antebertsio pelbikoa. Buruaren gainetik baloi bat eutsiko da, sorbaldaren 120°ko flexioa gauzatuz eta 70°ekoa ukondoei dagokienez. Behin posizio hau lortuta zoru pelbikoa uzkuertu (8. Irudiko 4. Irudia).

A5 Postura: Baloi bat kokatu hormaren eta bizkarraren artean. Aldakaren eta belaunen 90°tako flexioa eta besoak aurrera luzatuta sorbalden 90°ko flexioarekin eta ukondoak luzatuta. Behin posizio honetan egonda zoru pelbikoa uzkuertu (8. Irudiko 4. Irudia).

2.4.3 Zoru pelbikoaren lanketa gimnasia abdominal hipopresiboaren bitartez

Jatorria eta definizioa

Teknika hipopresiboak espezializatutako Marcel Caufriez Motrizitatearen zientzien Doktoreak sortu zituen, berrezte uro-ginekologikoan izan zuen arduraldian oinarrituz (Chacon, 2014). 1980. urtean, “Aspirazio Diafragmatiko” izenez deitu zituen eta hortik abiatuta Gimnasia Abdominal Hipopresibo laborategia eraiki zuen; helburu nagusia gerriko abdominalerako onuragarria litzakeen gihar indartze teknika

bilatzea zen, zoru pelbikoan eragin negatiborik izango ez zuena. Honela bada, teknika hipopresiboak, aspirazio diafragmatiko izenpean sortutako tratamendu tresna bat dela esan dezakegu (Bourcier, 2004), haurdunaldi-ondoko berrezte eremuan sortutakoa, gihardura abdominala zoru pelbikoa kaltetu gabe entrenatzeko asmotan (Díaz, 2012).

Gaur egun, gimnasia abdominal hipopresiboa teknika posturalen multzo gisa definitzen da, presio intraabdominalaren gutxitzea eta abdominalen eta zoru pelbikoaren arteko aktibazioa probokatzen duena, epe luzera bi gihar taldetan tonuaren handitzea lortuz, prolapso eta gernu inkontinentziak izateko arriskua gutxituz (Delavier, 2004). Era berean, teknika hipopresiboak emakume guztiei zuzendutako zoru pelbikoaren berrezte funtzionalaren eremu terapeutikoan kokatzen dira (Delavier, 2004) eta 2007. urtetik hona, autore berdinak, gimnasia abdominal hipopresiboaren oinarria erabiliz, prebentzio, osasun eta kirol errendimenduan aplikatutako teknika hipopresiboak sortu zituen, hauek hipopresibo dinamikoak edo *Reprocessing Soft Fitness* izenean ere aurki ditzakegula kirol arloan, horma abdominalaren entrenamendu osasungarri gisa erabiltzen delarik ariketa abdominal klasikoak ordezkatzuz (Bourcier, 2004).

Duela urte askotatik, alor fisioterapeutikoa gihardura abdominalaren entrenamendu metodoak aldatzearen aldekoa da. Hemendik sortzen dira tratamendu hipopresiboak. Programa hauek batez ere haurdunaldi ondoren erabiliak izan dira, dituen onura ukaezinak azpimarratuz. Horrela, entrenamendu abdominalaren beste eremu batzuetara zabalduak izan dira, hala nola jarduera fisiko osasungarri eta prebentibora, teknika hipopresibo hauek erreferentetzat hartuta (Bauer, Broman, & Pivarnik, 2010). Gainera, gaur egunean zoru pelbikoaren disfuntzioaren prebalentzia eta fisioterapia uroginekologikoaren onuren ezagutzak, arlo honetan espezializatutako profesionalen eskaeraren handiagotzea eragin du. Paraleluki, gimnasia abdominal hipopresiboa disfuntzio hauen tratamenduan lehentasunezko terapia bihurtu da eta bere erabilera entrenamendu abdominal forma gisa zabaltzen ari da gihardura perinealarengan arrisku maila txikiagoa suposatzen baitu (Díaz, 2012).

Metodo hipopresiboaren ikasketa epeak

Gimnasia abdominal hipopresiboaren irakaskuntza progresiboak bi fase ditu: ikaskuntza epea eta automatizazio epea. Caufriez et al. (2006)-en arabera, ikasketak lehenengo 10 saioak barnebiltzen ditu, bakoitz gutxienez ordu betekoa izanda (Bernardes et al., 2012). Bere aldetik, Díaz (2012)-ek astean birritan gauzatzea gomendatzen du, lehenengo bi astetan 15-20 minutuz eta ondoren, egunean 20 minutuz.

Automatizazio epean, profesionalek diseinatutako ariketak egunero praktikatut behar dira, 20 minutuz hilabetetan zehar eta era autonomoan, hilabetero kontrolak gauzatuz lortutako efektuak baloratzeko (Bernardes et al., 2012).

Gimnasia abdominal hipopresiboaren praktika gomendatu aurretik, beharrezkoa da pazienteak terapia honekiko dauden kontraindikaziorik ez aurkeztea (Caufriez et al., 2006): kardipatia, hipertentsio arteriala (biak sistema sinpatikoaren aktibazioaren ondorioz) eta arnas-buxadura disfuntzioa. Edozein kasutan, ariketen aurretik eta ondoren presioa neurtu beharko litzateke, kasu askotan hipertentsioa ez baitago diagnostikatua.

Ariketen gauzatze protokoloa

Teknika hauek profesional ezberdinek aplikatuak dira, hala nola fisioterapeutak edo jarduera fisikoan adituak, ariketa hauek diafragmaren gihar zuntz posturalen jarduera gutxituz. Organo honek jasotzen duen erlaxazio efektua presio abdominal eta toraziokoaren berehalako jaitsiera eragiten du. Teknika hipopresiboaren garapenak entrenamendu abdominalaren metodoen aurreratze ukagaitza eragin du. Kontuan eduki behar da gerriko abdominala edo zoru pelbikoa nahikoa garatuta ez egotekotan, eta beraz, sostengu eta babeste funtzioak ez betetzekotan, inguru honetako patologien arrisku faktore bihurtu daitezkeela (Chacon, 2014).

Honetan errotzen da teknika mota hauek gihardura pelbiko eta abdominalean duten garrantzia. Teknika abdomino-diafragmatikoa izan behar den arnasketa kontrol egokian oinarritzen da, honekin hasieratik abantaila asko lortuz, birrikako bentilazio handiagoa, odoleko oxigeno perfusio handiagoa, arnasketan gastu energetiko

txikiagoa besteak beste; era honetan gorputzaren erlaxazio orokorra lortuko baikenuke, gastu energetikoa gutxituz, arnas gihardura osagarria ez litzakeelako beharrezko izango (Caufriez et al., 2006).

Gainera, gimnasiak oinarri postural egoki bat finkatzen du, arnasketa erraztuz bizkarrezur, pelbis eta alboko parrilaren kokapen egokiaren bitartez, hau guztia arnasketa bitartean kutx torazikoaren mugimendu egokiarekin lotuta. Teknika hau osatugabea litzake nerbio sistema eta honen ariketen exekuzio ezin hobeen memorizazioa kontuan hartuko ez bagenitu, pazienteak jasotzen dituen sentsazioak eta eskaintzen ari gatzazkion estimulu propiozeptoreak aurretik kontuan hartuta (Bernardes et al., 2012).

Oinarri honetatik abiatuta eta behin arnasketa berreztea eta kokapen postural mesedegarria lortuta, teknikak arnasketa abdomino-diafragmatiko geldo eta sakonekin jarraitzen du, arnasbotatze sakon bat burutzen den arte, ondoren apnea eta azkenik arnas-hartze agindua zuzenduz baina hau gauzatu gabe, alboko parrila zabalduz. Hau gauzatzera doan, abdomena sartu egiten da, hipopresioa edo bularrezurrerantz doan xurgatze sentsazioa sortuz. Xurgatze honekin 7 eta 15 segundu bitartean eustea saiatu behar da eta berriro arnasketa abdomino-diafragmatiko geldo eta sakonarekin errekuaratzen da (Chacon, 2014).

Nahiz eta gimnasia abdominal hipopresiboaren ariketak batez ere haurdunaldi ondoren erabiltzen diren, edozein pertsonari zuzenduta daude, sexua eta adina kontuan hartu gabe, inpaktu baxua baitaukate eta ez baitute giltzaduren arriskurik suposatzen (Caufriez et al., 2006). Berezi gomendagarria da gerneru inkontinentzia pairatzen duten emakumeengan, batez ere hau esfortzuaren ondorioz ematen bada, hau da, presio abdominala handitzen denean (Delavier, 2004).

Hastapenean, ariketen beste edozein programen antzera, ikasketa progresioa jarraitzea gomendagarria litzateke. Horregatik, lehenengo bi astetan astean bi 15 eta 20 minutu arteko bi saio egitea gomendatzen da, eta hemendik aurrera egunero 20 minutu inguruz praktikatzea, gaitasun abdominal eta perinealen frogek tonu eta funtzioaren guztizko berprogramatzea existitzen dela zehaztu arte (Bernardes et al., 2012).

Caufriez (2006)-en arabera, exekuzio egokirako hurrengo puntuak kontuan hartu behar dira:

- Ariketa hipopresiboak gauzatu aurretik gomendagarria da komunera joatea.
- Oheratu aurretik egitea saihestua, sistema orto-sinpatikoa aktibatzen duen ekintza baita eta gastu energetiko garrantzitsua inplikatzeko duena, horregatik goizean gauzatzea gomendatzen delarik.
- Bazkal ondoren edo digestioak irauten duen bitartean egitea saihestu.
- Praktika aurretik eta praktikan zehar era egokian hidratatu.
- Erritmo konstantea mantendu, hau da, atsedean gabe saioak irauten duen denboran zehar.

Gomendagarria da aipatzea teknikak kontraindikazioak dituztela hipertentsio arteriala, kardiopatia eta arnas-hartze buxadura disfuntzioa duten emakumeengan Haurdun dauden emakumeen kasuan, obstetrizia eta haurdunaldian espezializatutako mediku edo fisioterapeutari kontsultatu beharko zaiola (Delavier, 2004).

Ekintza mekanismoa

Teoria neuromiostatikoaren arabera, ariketa hipopresiboak posturen multzo baten mantenu erritmiko eta sekuentzialean oinarritzen da, nerbio sistema zentralari mezu propiozeptibo, zinetesiko eta sentsozialak bidaliz (Hay-Smith, & Herderschee, 2011).

Bernardes et al. (2012)-en arabera, mezu hauek erreakzio sistemikoen multzo bati erantzuna ematen diete, ariketa hauen aldizkako errepikapenak nerbio sistema zentralak memorizatuz, gorputz eskemaren aldaketa lortuz.

Erreakzio sistemiko hauen helburua diafragmaren jarduera tonikoa gutxitzea da, abdomenaren gehiegizko presioaren erantzule nagusia delarik (Díaz 2012) eta teknika hipopresiboen arnasketa ekintza eta posturalaren bitartez lortzen da. Ekintza posturala hiru mekanismoren bitartez gauzatzen da: grabitate zentruaren aurreratzea ariketak gauzatzen diren posizioa dela, eta, batez ere muskulu zerredun handiari dagokionez, arnas-botatze apnea fasean; eta abdominal sakon, zeihar eta

zeharkakoaren uzkurketak eragindako zoru pelbikoaren aktibazioa, epe luzera bi gihar taldeen indartzea eta tonuaren normalizazioa lortuz, dibergentzia neurologikoaren teoriaren arabera, zeinen arabera postura baten mantentze errepikakorrak gihar hipertonikoen tonuaren arteko transferentzia sortzen duen, kasu honetan diafragma toraziko eta hipotonikoena: zoru pelbikoa eta gerriko abdominala (Hay-Smith E.J., Herderschee R., 2011). Beste alde batetik, arnasketa ekintza maila zentrolean gertatzen da. Arnas-botatze apnea hiperkapnia txiki baten egoera sortzen du, katekolaminen sekrezioa handitzen duela; honek enbor zerebralaren zeontru espiratorioak aktibatzen ditu eta inspiratorioak inhibititu, bakoitzak kontrolatutaako arnasketa giharduraren tonu posturala modulatzeko ahalbidetzen duena, era honetan diafragma erlaxatuz gihar inspiratzailea dela (Díaz, 2012).

Aipatutako erreakzio sistemikoak eragiteko beharrezkoa da ariketak gauzatzean giltzaduren posizio zehatz batzuk errespetatzea, luzapen axiala, grabitate zentruaren beherapen eta aurreratzea, sorbalden giltzaduren adaptazioa posturarekiko, aldeko irekitzea eta arnas-botatze apnea; dekubito supino, eseritako, lau oinetako eta zutikako posizioetan mantenduta (Bernardes et al., 2012). Honekin efektu hipopresiboa areagotu eta nabarmentzen da, hipertoniko dauden egitura antagonistak normaldu egiten direlako eta gihar hipopresoreak (kuadrizepsa, muskulu zerradun handia, dortsalak eta iliolumbarak) estimulatu direlako (Díaz, 2012).

Diafragmaren erlaxazioa giharraren igotzean bihurtzen da, errai pelbikoen arteko xurgatze efektu bat eragiten, zoru pelbikoaren lotailu-gihar sistemaren tentsioa gutxiagotuz (Díaz, 2012).

Gimnasia abdominal hipopresiboaren efektu orokorrak

Teknika hipopresiboei esleitzen zaizkien efektu orokorrak hauek dira: gihardura abdominal eta pelbikoaren indar eta tonu handiagotzea, eta honekin zoru pelbikoaren lotailu-gihar tentsioa, gainazaleko parabertebralen indartzea, tentsore muskularren normaltzea, gihardura iskiotibialaren, karratu lunbarraren eta gihardura pelbitrokanterren zabaltzea, kurba bertebralen normaltzea, beheko gorputz adarren itzulera zirkulazioaren handiagotzea eta aktibazio ortosinpatikoa (Bourcier, 2004).

Efektu hauei esker gorputz eskemaren modifikazioa lortzen da, enborraren flexioan anplitudea, iraizketa eta organu pelbikoen egonkortze mekanismoetan eta mekanismo obstetrikotik eta sexualetan hobekuntza, eta gertu inkontinentziaren, prolapsoren, gorotz inkontinentziaren eta algia pelbikoen tratamendua (Caufriez et al., 2006).

Zoru pelbikoaren interbentzioa

Atal honetan, gimnasia abdominal hipopresiboari dagokionez, ariketa ezberdinak agertzen zaizkigu, irudiak eta hauen azalpena ematen direlarik (9. Irudia). Ariketak ikasi eta barneratzeko prozesuari dagokionez, lehenengo saioan hauek era presentzialean azaldu beharko dira, adibide grafikoak erabilita. Emakumeen ariketak gauzatzeko, hasiera batean batez ere, espezialistek gainbegiratuak izan behar dira eta akats posibleen zuzenketa egiteko. Pauta hau astean hiru aldiz egitea gomendatzen da, egunean ordu betez (González Morán, 2014).

Ondorengo gimnasia abdominal hipopresiboaren ariketetan, hurrengo posturak agertzen zaizkigu: 5 errepetikapeneko 3 serie, ariketa bakoitza 30 segundukoa izanda eta serieen artean beste 30 segundu erabiliz atseden hartzeko (Ferreira, 2011). Postura guztietan arnas-botatzean saihestasak zabaltzea eskatzen da.



9. Irudia: gimnasia abdominal hipopresiboaren bitartez egindako interbentziorako ariketen proposamenak (González Morán, 2014).

B1 Postura: Pazientea belauniko, oinen atzealdea lurrean apoiaturik. Eskuak aurrean sorbalden altueran. Ukondoak 90°tan flexionatuta, pronazioa, eskumuturrak eta atzamarrak flexio dortsalean. Posizio honetan luzapena egitea eskaten da, ukondoekin besoen norabidean bultzatuz, enbor-pelbis blokea aurrera desplazatuz oreka posizioa bilatuz eta belaunak 90°tan flexionatuta mantenduz. (9. Irudiko 6. Irudia).

B2 Postura: Pazientea zutik, enborra aurrera inklinatuta dagoela. Eskuak izterren aurreko aldearen heren distalean kokatuta, ukondoak eta belaunak apur bat flexionatuta, azken hauek oin-punta gainditu gabe. Bizkarrezurrak tente jarraitzen du. Oinak paralelo kokatzen dira eta aldakaren zabaleran. Posizio honetan, luzaketa egitea eskatzen da, ukondoak banatzeko esfortzua egiten, enbor-pelbis blokea aurrera desplazatuz oreka posizioa bilatuz oin-zolak zorutik askatu gabe (9. Irudiko 7. Irudia).

B3 Postura: Pazientea zutik jarrita, eskuak sorbalden altueran flexio dortsalean. Atzamarrak luzatuta eta banatuta eta ukondoak apur bat banatuta. Belaunak zertxobait flexionatuta, oinen behatzak gainditu gabe, hauek paralelo eta aldakaren zabaleran egongo direla. Posizio honetan luzaketa egitea eskatzen da, ukondoekin besoen posizioan bultzatzea, enbor-pelbis blokea aurrera desplazatuz oreka posizioan oin-zolak lurretik askatu gabe (9. Irudiko 8. irudia).

B4 Postura: Pazientea dekubito supino posizioan aldakak eta belaunak 15°tan flexionatuta eta oinak flexio dortsalean. Eskuak sorbalden gainetik kokatzen dira, ikutzera iritsi gabe, ukondoak 90° flexionatuta, eskuak eta atzamarrak flexio dortsalean. Posizio honetan, luzaketa egitea eskatzen da eta ukondoekin besoen norabidean bultzatzea (9. Irudiko 9. Irudia).

B5 Postura: Pazientea lau oinetan, aldakak eta belaunak 90°tan flexionatuta eta oinak flexio dortsalean. Eskuak zertxobait sorbalden aurretik kokatzen dira, lurrean flexio dortsalean apoiatuta, hatzamarrak luze eta banatuta. Ukondoek luzatuta jarraitzen dute. Posizio honetan, luzaketa egitea eskatzen da eta eskapulak adukzioan hurbiltzea (9. Irudiko 10. Irudia).

3. Ondorioak

3.1. Lanaren garrantzia

Hasteko, zoru pelbikoari dagokionez, esan beharra dago informazio urria dagoela jarduera fisikoaren eraginaren inguruan eta baita jarduera fisiko proposamen, metodo eta programa zehatzei buruz ere. Are gutxiago zoru pelbikoa eta haurdunaldi garaia jarduera fisikoarekin uztartzen duenik, eta gure hizkuntzan idatzita izan dena. Honela bada, eta zentzu honetan, errebisio bibliografiko hau aipatutako gaiaren inguruan eta euskaraz egin den lan bakanetako bat dela baieztatu dezaket.

Beste alde batetik, zoru pelbikoaren disfuntzio ezberdinen prebalentzia altuak, prebentzio estrategia ezberdinak agertzea eta tratamenduen hobekuntza behar ditu, horrelako lanak beharrezkoak izanik, gertatzearen arrazoien mekanismoak argitzeko eta tratamenduak hobetzeko bidean. Bizi itxaropena luzatzen doan heinean eta bizi-kalitatea eskuratzeko eskaeren handitzeak, zoru pelbikoaren zaintzen eskaera 30 urtetan bikoitza izango dela iragarri da. Honela bada, eta aurretik aipatu dudanez, beharrezko ikusten dut horrelako lanak garatu eta gure alorreko tratamenduak proposatzen dituzten gidalerroen lanketa eta agerpena.

Azkenik, eta gure alor profesionalari dagokionez, jarduera fisiko, eta osasunaren profesionalak garen heinean, kirol praktikak eragin ditzakeen arrisku faktoreak saihesten edo murrizten saiatu behar gara deritzot. Honela bada, lagungarria eta gomendagarria litzake lanean garatu diren teknikak entrenamendu errutinetan barne hartzea, kirol jarduera erregularoki gauzatzeak zoru pelbikoan eragin ditzakeen disfuntzio posibleak prebenitzeko metodo gisa.

3.2. Lanaren mugatzea

Lan honi eta burututako errebisio sistematiko honen interpretazioari dagokionez, mugaketa ezberdinak identifikatu dira:

- Bilaketa bibliografikoa datu-base zehatz batzuetara mugatu da.
- Eskuragarri zeuden artikulak askeak bakarrik erabili izan dira, Euskal Herriko Unibertsitateko internet saretu lortu daitezkeenak.

- Landutako gaiaren inguruan aurkitutako informazioa eta ebidentzia zientifikoak urriak izan dira, honek lanaren kalitatea jaitsi dezakeela.
- Euskaraz ez da informaziorik aurkitu, gaztelera eta ingelesezko lanak erabiliz, eta beste hizkuntza batzuetan idatzitako publikazioak alde batera utzi behar izan direla.
- Atzera begirako errebisioa denez, inklusio, bazterketa eta informazioaren interpretazio prozesu bat garatu da, autorearen jakintzan oinarritu dena, nahigabeko alborapenak gertatu ahal izan direlarik.

3.3. Etorkizunean garatu daitezkeen proposamenak

Lehen esan dudan bezala, garrantzitsua deritzot zoru pelbikoari eta jarduera fisikoari dagokionez lan eta ikerketa gehiago egiten jarraitzea. Honela bada, etorkizunean garatu daitezkeen proposamen batzuk garatuko ditut:

Orokorrean, dagoen informazio urria dela eta, bhearrezko ikusten dut arrisku faktoreak eta zoru pelbikoaren disfuntzio ezberdinak aztertzen dituen entsegu klinikoan gauzatzea, haien arteko erlazio kausala aztertu dadin. Esaterako, prolapsoak gertatzeko orduan inpaktu altuko kirolek edo gain-pisuak daukaten eragina aztertzea. Era berean, jarduera fisiko mota ezberdinek zoru pelbikoarekiko daukaten babeste funtzioa eta eragin orokorra sakonki aztertzen duten ikerketen beharra dago, ariketa ezberdinek dituzten onura eta kalteak zehaztuz. Modu honetan bakarrik burutu ahalko genuke banan-banako interbentzioa, kasu bakoitzak dituen ezaugarri propioen arabera ariketa mota, intentsitatea, maiztasuna, postura, erlaxazio tarteak etab. erabakiz eta kalitatzeko programa bat aurrera eramatea ziurtatuz.

Beste alde batetik, interesgarria deritzot biztanleria maskulinoan ere eremu hau sartzen hastea, emakumeengan ematen diren onurak berdina diren jakiteko eta jarduera fisikoa prostata arazoketako tratamendua izan daitekeen ikertuz. Izan ere, prostata maskularen beheko aldea eta gihardura pelbikoaren (diafragma urogenitala) artean kokatzen da, eta uretrak zeharkatzen du, organo honekiko presioa burutu dezakeela. Horregatik, zoru pelbikoa indartuta edukitzeak arazo hau ekiditeko lagungarria dela ondorioztatu daiteke, oraindik baieztapen honek babesa edukitzeko asko aztertu eta ikertu behar den arren.

4. Erreferentzia bibliografikoak

1. Ahlund, S., Nordgren, B., Wilander, E. L., & Wiklund, I, F. C. (2013). Is home-based pelvic floor muscle training effective in treatment of urinary incontinence after birth in primiparous women? A randomized controlled trial. *Acta Obstet.*
2. American College of Obstetricians and Gynecologists (2002). Clinical practice guidelines as educational tools for obstetrician-gynecologists. *Journal of Reproductive Medicine*, 47(11): 897-902.
3. Bell B.B., & Dooley, M.M. (2006). Exercise in Pregnancy. *Royal College of Obstetricians and Gynaecologists* [Statement number 4].
4. Bauer, P.W., Broman, C.L., & Pivarnik, J.M. (2010). Exercise and pregnancy knowledge among healthcare providers. *Journal of Women's Health*, 19(2), 335-341.
5. Bernardes, B., Resende, A. P., Stupp, L., Oliveira, E., Castro, R. A., Katalin Jarmi di Bella, Z.I., & Girao, M.J., S. M. (2012). Efficacy of pelvic floor muscle training and hypopressive exercises for treating pelvic organ prolapse in women: randomized controlled trial. *Sao Paulo Med J.*, 130, 5–9.
6. Bo K., Lilleas F., T.T. & H.H. (2001). Dynamic MRI of the pelvic floor muscles in an upright sitting position. *Nourourol Urolyn*, 20, 167-174.
7. Rodríguez V., Bonilla., Miranda M. & M.D. (2015). Pelvic floor dysfunction. Advice of the midwife in the rehabilitation perineal. *Revista de Trasmisión Del Conocimiento Educativo Y de La Salud*, 7(2), 307-314.
8. Bourcier, A. (2004). *Trastornos del piso pélvico*. Philadelphia-Pennsylvania: Editorial Elsevier Health.
9. Bozkurt, M., Yumru, A. E., & Sahin, L. (2014). Pelvic floor dysfunction and effects of pregnancy and mode of delivery on pelvic floor. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology*, 53, 452–458.
10. Calzada, A. B. (2014). *Guia de ejercicios para el fortalecimiento del compartimento abdomino-pelvico en mujeres postparto*. Tesis para obtener el título de Licenciado/a en Terapia Física, Universidad Autonoma del Estado de Mexico.

11. Cammu, H., Van NYlen, M., Blockeel, C., Kaufman, L., & Amy, J. (2004). Who will benefit from pelvic floor muscle training for stress urinary incontinence? *Am J Obstet Gynecol*, 191, 1152–1157.
12. Carrasco, M. J. (2008). Disfunciones sexuales femeninas. Madrid.
13. Caufriez M., Fernández J.C., Fanzel R. & S. T. (2006). Efectos de un programa de entrenamiento estructurado de gimnasia abdominal hipopresiva sobre la estática vertebral cervical y dorsolumbar. *Fisioterapia*, 28(4), 205–216.
14. Chacon, B. M. (2014). *Fortalecimiento de la musculatura del suelo pelvico mediante gimnasia abdominal hipopresiva en el periodo posparte*. Universidad Tecnica de Ambato.
15. Cruz, T. M. (2013). *Técnicas hipopresivas como método preventivo de las disfunciones del suelo pélvico para mujeres vinculadas a la actividad física y deportiva*. Universidad da Coruña.
16. Cruz F., Denys P., Jiménez-Cidre MJ., Globe D. & Signori M. (2012). Patient attitudes and patterns of treatment utilization in an European population with overactive bladder. *European Association of Urology. 27th Annual Congress* (24-28). Paris, France.
17. DeLancey, J. O., Morgan, D. M., Fenner, D. E., Kearney, R., Guire, K., Miller, J. M. et al. (2007). Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol*, 109, 295–302.
18. Delavier, F. (2004). *Guía de movimientos de musculación-descripción anatómica* (4th ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
19. Díaz, M. E. (2012). *Efectividad de la gimnasia abdominal hipopresiva frente al entrenamiento perineal clasico en el fortalecimiento de la mujer*. Universidad de Alcala.
20. Di Benedetto, P. (2004). Female urinary incontinence rehabilitation. *Minerva Ginecol*, 56, 353–369.
21. Driusso, P., Aita, D. L. C. C., Quintana, S. M., & Ferreira, C. H. J. (2011). Effect of pelvic floor muscle training on labour and newborn outcomes : a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 15, 487–493.
22. Eliasson, K. P., Norlander, I., Mattson, E., Larson, B., & Hammastrom, M. (2004). Prevalence of urinary leakage in nulliparous women with respect to physical activity and micturition habits. *Int. Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 15, 149–153.

23. Espuña, M. & Salinas, J. (2004). *Tratado de ureginecología: incontinencia urinaria*. Ars Medica.
24. Ferreira M, S. P. (2011). Evidencia científica basada en programas de entrenamiento de los músculos del suelo pélvico. *Acta Med Port* 2011, 24, 309–318.
25. Ferreira, C. H., Naldoni, L. M., Ribeiro JDos, S., Meirelles, M. C., Cavalli Rde, C., & Bø, K. (2014). Maternal blood pressure and heart rate response to pelvic floor muscle training during pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 93, 678–683.
26. Ferri Morales, A., & Amostegui Azkúe, J. M. (2004). Prevención de la disfunción del suelo pélvico de origen obstétrico. *Fisioterapia*, 26, 249–265.
27. González Morán, J. (2014). *Eficacia del entrenamiento muscular en el aumento de la fuerza del suelo pélvico*. Disertación de grado para optar al título de fisioterapia. Escuela Universitaria de Fisioterapia Gimbernat-Cantabria.
28. Harvey, M. (1999). *High-Risk and Critical Care Intrapartum Nursing*. (Tr. N. Nadeville Lk, Ed.) *Association of Women's Health Obstetric and Neonatal Nurses* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott.
29. Hay-Smith, E.J., Herderschee R., Dumoulin C. & G.P. (2011). Comparisons of approaches to pelvic floor muscle training for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Systematic Review*, Dec 7; (12): CD009508. Doi(12). CD009508.
30. Herchorn, S. (2004). *Female Pelvic Floor Anatomy: The Pelvic Floor, Supporting Structures, and Pelvic Organs*. Toronto: FRCSC.
31. Kegel, A.H. (1948). Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 56(2), 238-248.
32. Lopez Criollo, M. C., & Lozada Chamorro, A. M. (2016). *Beneficio de los ejercicios de fortalecimiento para el suelo pelvico como prevencion ante disfunciones post-parto en madres embarazadas pertenecientes al área de consulta externa del Hospital Gineco Obstétrico “Isidro Ayora”*. Disertación de grado para optar al título de Licenciado/a en Terapia Física, Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.
33. Linés, M. P. C. (2006). *Fisioterapia en la reeducación del suelo pélvico*. Asociación de fisioterapeutas del suelo pélvico. 2017ko maiatzaren 11an.

<https://www.efisioterapia.net/articulos/fisioterapia-la-reeducacion-del-suelo-pelvico> -tik hartuta.

34. MacLennan, A. H., Taylor, A. W., Wilson, D. H., & Wilson, D. (2000). The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 107, 1460–1470.
35. Martínez, S., Ferri, A., Patiño, S., Viñas, S. & M. R. A. (2004). Entrevista clínica y valoración funcional del suelo pélvico. *Fisioterapia*, 26, 266–280.
36. Mendes Ede, P., Oliveira, S. M., Caroci Ade, S., Francisco, A. A., Oliveira, S. G., & Silva, R. L. (2016). Pelvic floor muscle strength in primiparous women according to the delivery type: cross-sectional study. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24, e2758.
37. Miquelutti, J. G., & Cecatti, M. Y. M. (2015). Developing strategies to be added to the protocol for antenatal care : An exercise and birth preparation program. *Clinics (Sao Paulo)*, 70, 231–236.
38. Mongrut, A. (2000). Tratado de Obstetricia Normal y Patológica. Lima, Perú.
39. Nygaard, I., Barber, M. D., Burgio, K. L., Kenton, K., Mekle, S., et al. (2008). Prevalence of symptomatic pelvic floor disorders in US women. *JAMA*, 300, 1311–1316.
40. Oliveira, C., De, Antonio, M., Lopes, B., Carla, L., & Zugaib, M. (2007). Effects of pelvic floor muscle training during pregnancy. *Clinics*, 62, 439–446.
41. Pérez, M. R. (2004). Rehabilitación en Ortopedia y Traumatología. *Fisioterapia*, 26(6), 357-359.
42. Petricelli, C. D., Magalhaes Resende, A. P., Júnior, J. E., Júnior, E. A., Alexandre, S. M. et al.. (2014). Distensibility and Strength of the Pelvic Floor Muscles of Women in the Third Trimester of Pregnancy. *BioMed Research International*, 2014, Article ID 437867.
43. Mantle, J., H.J. & B.S. (2004). *Physiotherapy in Obstetrics and Gynaecology Oxford. Elsevier* (2nd ed). Butterworth-Heinemann.

44. Rodríguez Melian, S. (2015). *Intervencion de enfermeria en atencion primaria: reeducacion y rehabilitacion del suelo pelvico*. Trabajo Fin de Grado en Enfermería, Universidad de la Laguna.
45. Rostaminia, G., White, D., Hegde, A., Quiroz, L. H., & Davila, G. W.. (2013). Levator ani deficiency and pelvic organ prolapse severity. *Obstet Gynecol*, 121, 1017–1024.
46. Sampselle, C.M., Palmer, M. H., Boyington, A.R., O'Dell, K. K., W. L. (2004). Prevention of urinary incontinence in adults: population-based strategies. *Nursing Research*, 53(6), 61–67.
47. Sapsford, R.R & Hodges, P.W. (2001). Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Archives of Physical Medicina and Rehabilitation*, 82(8), 1081-1088.
48. Schreiner, L., Santos, T.G., Souza A.B., Nygaard C.C. & S. F. I. (2013). Electrical stimulation for urinary incontinence in women: a systematic review. *International Brazilian Journal of Urology*, 39(4), 454–64.
49. Sierra, M., González, E. R., & Bocarno, G. (2000). Recuperación y reeducación perineal. *Clinicas Urológicas de La Complutense*, , 8, 425–441.
50. Swart, A.M., Hagerty, J., Costiaans, A., & Rane, A. (2002). Management of the very weak pelvic floor. Is there a point? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 13, 346–348.
51. Walker A., Hagen S., & Stark D., G.C. et al. (2011). A multi-centre randomized controlled trial of a pelvic floor musc
52. Zizzi, P. T., Trevisan, K. F., Leister, N., Luiza, M., & Riesco, G. (2017). Women's pelvic floor muscle strength and urinary and anal incontinence after childbirth: a cross-sectional study. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 51, e03214.

5. Eranskinak/gehigarriak

I.Eranskina

Kegel, A. H. (1948). Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 56(2), 238-248.

PROGRESSIVE RESISTANCE EXERCISE IN THE FUNCTIONAL RESTORATION OF THE PERINEAL MUSCLES

ARNOLD H. KEGEL, M.D., F.A.C.S., LOS ANGELES, CALIF.

(From the Hollywood Presbyterian Hospital, Olmstead Memorial)

INTENSIVE investigations and experiences of World War II, the recent studies of physiologists, and research in infantile paralysis have greatly changed the methods of conserving and restoring skeletal muscle function. This knowledge has not been applied to genital relaxation to appreciable extent.

A restudy of the problems of the lax perineum in relation to modern concepts of muscle-cell regeneration and function reveals that birth-canal musculature is especially responsive to an improved method of conserving and restoring function.

The process of childbearing, although ordinarily considered a normal physiologic function, is invariably attended by a certain amount of injury to the tissues of the uterus, cervix, vagina, and perineum. In the majority of women, healing takes place rapidly and the structures are quickly restored to a state which makes a repetition of the process possible. Never, however, do the organs resume their original integrity of form and function.

Modern advances in obstetrics have led to a great reduction in the loss of life associated with childbearing. Infection, hemorrhage, and toxemia, the three principal causes of death in the parturient woman, claim fewer lives every year, and toward the accomplishment of this end obstetric research has been largely directed.

It is not enough, however, merely to keep a woman alive; it is important to preserve for her the function of her reproductive system and to prevent injury so far as possible, in order that the involved organs may again approximate a normal state. Although some injury is inevitable, the manner in which labor and delivery are conducted and the way in which the patient is cared for in the postpartum state will in large measure determine the extent and permanency of that injury.

Mechanism of Injury

The delivery of a child is possible because the uterine and abdominal muscles can exert a force great enough to overcome the resistance of the birth canal. An object approximately 10 cm. in diameter is gradually pushed through the cervix, which has an initial opening of only a few millimeters, and through the vagina, with its lumen of only a few centimeters. Changes take place during the course of pregnancy which prepare these structures for the dilatation which is necessary before the child can be delivered. The tissues become progressively softer and more elastic, and, by the end of pregnancy, the cervix is usually so altered that it becomes completely effaced and dilated and permits the passage of the infant without undue strain.

The muscles of the perineum are less adequately prepared, and when the presenting part of the infant is forced into the vagina and against the perineal

muscles, less dilatation occurs. Instead, as the lumen of the vagina increases in diameter, the cells in those portions of the radially inserted muscles which lie nearest the vaginal orifice become separated from each other as a result of lateral stretching, while the interdigitating muscles which surround the vagina are often torn as a result of overelongation.

When any large object is forced against a diaphragm with a smaller opening, the greatest stress is at the margin of the orifice. The more peripheral areas are subject to much less strain, and it is the area immediately adjacent to the opening which becomes excessively stretched or torn. This is true of the perineum during childbirth. It is in close proximity to the vagina that the most severe injuries occur. Only after the medial tissues have given way do the peripheral zones become involved.

As the perimeter of the birth canal expands during delivery and approaches the fixed rim of the pelvis, the musculofascial tissues situated radially between the vagina and the rim of the pelvis would become shortened and relaxed if the expanding movement were entirely linear. If the tissues remained in the original plane, the medial fibers of the radially inserted muscles would be pulled apart and separated, but the muscles would never be subjected to excessive longitudinal tension.

To illustrate this process, one may picture the pelvis as a hoop 12 cm. in diameter; attached to it by means of rubber bands 5 cm. long is a small centrally placed hoop 2 cm. in diameter, which represents the undilated vagina. The rubber bands hold the two hoops in one plane. If, now, the diameter of the inner hoop is increased to 10 cm. to correspond to the dilatation necessary to permit passage of the child's head and the two are still held on the same plane, the rubber bands are each 4 cm. longer than necessary to keep the two hoops attached. It is thus evident that the inner hoop may move from the plane of the outer hoop 4.89 cm. without tension. Only when the perineum is forced outward more than the amount permitted by the elasticity of the tissues will injury be inflicted, and it is at approximately this point that an episiotomy is often performed in order to increase the diameter of the vaginal outlet and prevent further downward pull on the musculofascial tissues.

Variations in anatomic relations may be responsible for differences in the tension to which the muscles in any quadrant are exposed. Short anterior muscles may be subjected to excessive tension, leading to injury of the anterior vaginal wall. Posterior muscles are more commonly overextended by the descending head and are more commonly injured. Excessive tension in a quadrant of one diameter will cause relaxation of muscles in both quadrants of the opposite diameter. For this reason lateral muscles are rarely injured.

Other muscles and fascias which are intimately concerned with the support of the pelvic structures and which must become dilated to permit the passage of the infant are the sphincters which surround the anus and vagina. Curtis and his associates¹ have shown that strands of muscles which are predominantly for support blend with and insert themselves by interdigitation into the intrinsic musculature of the lower third of the vagina as well as that of the urethra and anus. Gorseh² has emphasized that "the deep muscular strata, which consist of the levator ani together with its fascia, are more or less closely interrelated with the perineal sphincters. By supporting and fixing the pelvic diaphragm the levators synergize and coordinate the activity of the sphincters." According to Hill and van Del,³ "the levator ani muscle acts as a powerful sphincter, since it surrounds the vagina like a loop," and Burch⁴ has made the statement that "relaxation of the vaginal outlet is caused by a lack of tone of the levator ani muscle."

The muscle tissue in the immediate proximity of the vaginal canal is in the area of greatest tension stress during labor. This sphincteric zone is most elastic

and resilient and is capable of undergoing a greater change than any other part of the perineum. Muscles in this area are injured to some extent in every pregnancy but in most instances show amazing recuperative powers.

When muscles and fascias are subjected to excessive tension during childbirth, two types of injury may result: (1) actual laceration and separation of the muscles and fascias and (2) separation of individual muscle cells from the motor nerves by which they are innervated. The latter injury is probably universal, owing to the great elasticity of muscle cells and the relatively lesser tensions which nerve fibers can withstand.

With the birth of the baby, the force which has been applied to the perineum suddenly ceases. The muscles and fascias of the peripheral zone, which have been subjected to proportionately less tension stress than those of the medial zone, contract, to cause reduction in the circumference, shape, and form of the vagina. In this position they serve as supportive splints for the medial muscles and fascias, which were the site of the most concentrated tension stress. Contraction occurs gradually, for a state of tension is never conducive to rapid healing, and only after some time does the vagina approximate its former size and the perineum approach its original competency.

The forces which lead to the dilatation of the birth canal and the consequent stretching and tearing of muscle and nerve fibers vary in their nature and in their effect on the perineal structures. The relative size of the fetal head and the bony pelvis, the position the head assumes in the pelvis, the character of the uterine contractions, the length of time during which force is exerted and the state of the perineal muscles, all play a part in determining the extent to which the perineum will be injured. In a young woman with resilient, elastic muscles, if the head is in an occipitoanterior position, the uterine contractions are normal, and an episiotomy has been done to prevent overdistention of the perineum, permanent injury is minimized.

In any region where tissues become overstretched, even though lacerations of muscles or fascias are not visible, nerve injury is inevitable. Every muscle cell is supplied with a motor end-plate, attached to one of the many filaments making up the terminal portion of a motor nerve. Since muscle cells are capable of greater extension than nerve fibers, they may stretch to such an extent that the motor end-plates are torn from the nerves of which they were a part. Never are all such connections severed. Some muscle cells will retain their innervation and be capable of acting as splints or crutches for their injured neighbors. The amount of permanent muscle relaxation will depend in large measure on the proportionate numbers of intact and disrupted nerve-muscle units and the number which are reconstructed.

Mechanism of Reconstruction

It is not enough, therefore, to approximate the margins of lacerated muscles and fascias and suture them in place. Such a procedure will ordinarily lead to a restoration of the gross form of the perineal structures but will not in itself bring about a return to normal function. In some way, re-innervation of muscle cells must be accomplished and the injured muscle cells must again be educated to function.

The situation most favorable for a return of function is a demand for use. Fischer⁶ stated that in general an inactive injured muscle will lose almost 80 per cent of its weight, while an active injured muscle will lose only 20 per cent. Injured perineal muscle cells are in an ideal situation for maintenance of size through activity. The interspersed intact muscle cells are ordinarily sufficiently

numerous to permit some contraction, and when these muscles are actively exercised, the injured muscle cells are put to work at the same time. The incentive for reinnervation, regeneration, and re-education is the need for function of the muscle as a whole.

In the course of embryologic development, contractile muscle tissue is formed earlier than the nerves which supply it, and consequently muscle cells become secondarily innervated.⁶ This ability of a nerve fiber to establish a connection with a muscle cell is carried over into adult life, and a muscle cell which has lost its innervation may become reinnervated under favorable circumstances. Van Harreveld,⁷ Billig and van Harreveld,⁸ Arrey⁹ and others have shown that striated muscle fibers atrophy when they lose their nerve supply but are capable of restoration when reinnervated. A single nerve fiber is capable of growing and of multiplying its branches many times, so that it may eventually supply a greater number of muscle cells than it did originally. To no group of muscles in the human body are the general principles of muscle-cell regeneration more applicable than to those injured in childbirth.

The need for some method by which perineal muscles may be preserved and developed has long been recognized. Hippocrates tried oil injections, hot douches and salves, and Soranus (A.D. 110) attempted support with the hand. Medical literature of the past century reveals that many obstetricians and gynecologists have felt that exercise or some other conservative means of reconstruction is indicated and should be of value during the childbearing age, but records of their efforts have been more or less relegated to the footnotes of gynecologic history. Exercises such as the assumption of the knee-chest position, walking on all fours, leg raising and early postpartum activity are valuable in aiding the uterus to resume its normal position and in improving the tone of the abdominal muscles. They do little, however, to affect the state of the perineum, and for its muscles special exercises are necessary.

Specific Exercise

In the current literature there is little mention of exercises to promote the restoration of perineal function, and it would seem that no satisfactory exercise has been found. One of the few references to exercise is that of Scott and Van Wyck,¹⁰ who described a procedure in which the patient contracts the gluteal muscles, at the same time drawing in the rectum as though to check the passage of feces through the lower bowel. Personal communications from many physicians indicate that it is a fairly common practice to instruct the patient to draw in the perineal region repeatedly.

One report of interest is that of Van Skolkvik,¹¹ who observed unusually firm perineae among a tribe of natives in South Africa. He found that it was the duty of the midwife, who was usually the mother or mother-in-law, to see that the young mother recovered perineal strength after childbirth. Exercise by contraction of vaginal muscles on distended fingers was begun several days after birth and was continued periodically for several weeks, until the desired result was obtained.

Past observations of obstetricians and gynecologists in relation to regeneration of muscle function are in accord with the conclusions reached concerning such regeneration through investigations conducted during World War II. Prior to the war, the accepted treatment of injured muscles was prolonged rest and passive exercise. It has been found, however, that heat, whirling water, expert massage, electrical stimulation and haphazard general activity have their place, though they have rarely made an injured muscle strong or prevented

flabbiness, atrophy, or loss of function. With excessively long periods of passive immobilization, muscle reflexes become so impaired that actual paralysis is often simulated.

During the recent war, according to a war summary,¹² it was found that "loss of coordination is easier to prevent than to restore." "In the preservation or restoration of muscular function, nothing is more fundamental than the frequent repetition of correctly guided exercises" instituted by the patient's own efforts. "Exercise must be carried out against progressively increasing resistance, since muscles increase in strength in direct proportion to the demands placed upon them."

It would seem from the accumulated evidence that perineal exercises are especially important for two purposes: (1) to promote a return of normal muscle function in the immediate postpartum period and (2) to restore muscle function in women still in the childbearing age who, because of muscle-cell injury incurred at a more distant time, suffer relaxation of the pelvic musculature.

For the past fifteen years I have experimented with various means of exercising the perineal muscles. Any active exercise must be directed primarily toward drawing in the perineum. Only the exceptional woman, however, will continue the exercise long enough to produce results on mere instruction to do this. Many women, in addition, have no "awareness of function" and, unless provided with some way of knowing whether or not they are being successful, soon become discouraged or are unwilling to make even an initial attempt at exercise.

It seemed advisable, consequently, to devise some method by which the patient might see the results of her activity and be encouraged to continue her efforts—to give her an actual incentive to increase the contractile power of her perineal muscles and vaginal sphincters.

The principle of restoring the function of a segregated group of muscles with a specific aid, method, or program of re-education is well established through constant use in the fields of orthopedics, neuromuscular and plastic surgery, physical medicine and rehabilitation. Important specifications common to accepted methods of restoring function of injured skeletal muscles are means of segregation, guidance, and progression.

An early method studied was Fränkel's¹³ (1895) re-education program for locomotor ataxia. Methods recently developed for rehabilitation of the war injured and for establishment of awareness of function in patients with infantile paralysis gave valuable help in this study. The most recent developments in this highly important field are by Huddleston and Golseth¹⁴ and by Billig,¹⁵ who have devised a method of registering muscle action potentials on a loudspeaker, so that the patient hears increased sound when he is pulling more accurately with the muscle being trained for improved function.

The special sense which ordinarily activates the genital muscles is the tactile sense, which obviously cannot be utilized in training, on account of its hypersensitivity and exhaustibility. Sight is the most highly developed special sense for the guidance of skeletal muscle action, and in the restoration of perineal muscle function the response to sight sense guidance is instantaneous, with immediate understanding of the *modus operandi* by the patient.

The Perineometer

A pneumatic apparatus (Fig. 1) has been devised specifically for the exercise of birth canal muscles, with measurement of each muscular contraction visible to the patient. A chart (Fig. 2) is provided to keep a record of the accomplishment of each exercise period and serve as a progress guide for both patient and physician. The apparatus consists of a simple, balanced-resistance

pneumatic vaginal chamber operating at atmospheric pressure and connected by means of rubber tubing with a manometer calibrated from 0 to 100 mm. of mercury. In construction, the vaginal chamber is an anode-processed rubber cot of specified consistency, lightly stretched over a rigid slender core with a flange at each end. An air vent in the core connects the pneumatic chamber with the tubing and manometer. The base of the chamber is fitted with a round, semirigid rubber shield 8 cm. in diameter, which limits placement in the vagina

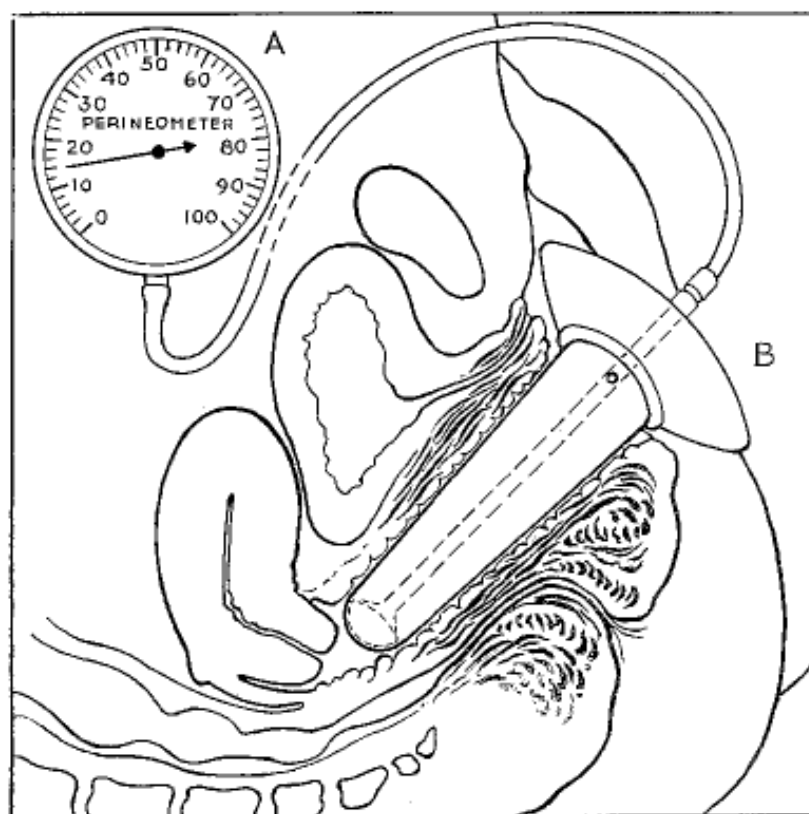


Fig. 1.—Diagram showing the Perineometer during Progressive Resistance Exercises of Lax Perineal Musculature. A. The manometer measures the force of perineal muscle contractions from 0 to 100 mm. of mercury during increasing resistance exercises. Visual guidance helps to establish awareness of function and coordination, and renders further exercise possible. The tubing is long enough to permit the patient to hold the manometer for observation. B. The pneumatic vaginal chamber receives the muscular contractions for conversion to sight sense perception. Conformity of the chamber to anatomic structure (length, 8 cm., diameter, 2 cm.) permits reconstructive exercise radially of anterior and posterior vaginal musculature and visceral extensions of the levator ani muscle.

and permits pivoting into position. The length (8 cm.) and diameter (2 cm.) of the vaginal chamber are in conformity with anatomic structures, especially with regard to the anterior and posterior musculature of the vaginal wall. In operation, any pressure from 0 to 100 mm. of mercury exerted on the pneumatic vaginal chamber is immediately registered by the dial of the manometer. The patient is instructed to insert the pneumatic chamber into the vaginal cavity so that the rubber disk rests against the perineum. She is then told to attempt to contract the muscles of the vagina while watching the dial on the gage.

Patients vary greatly in their ability to contract the vaginal muscles. Many, especially those with marked relaxation of the pelvic floor, are unable to register even a few millimeters of pressure on their initial attempts. Gradually, after

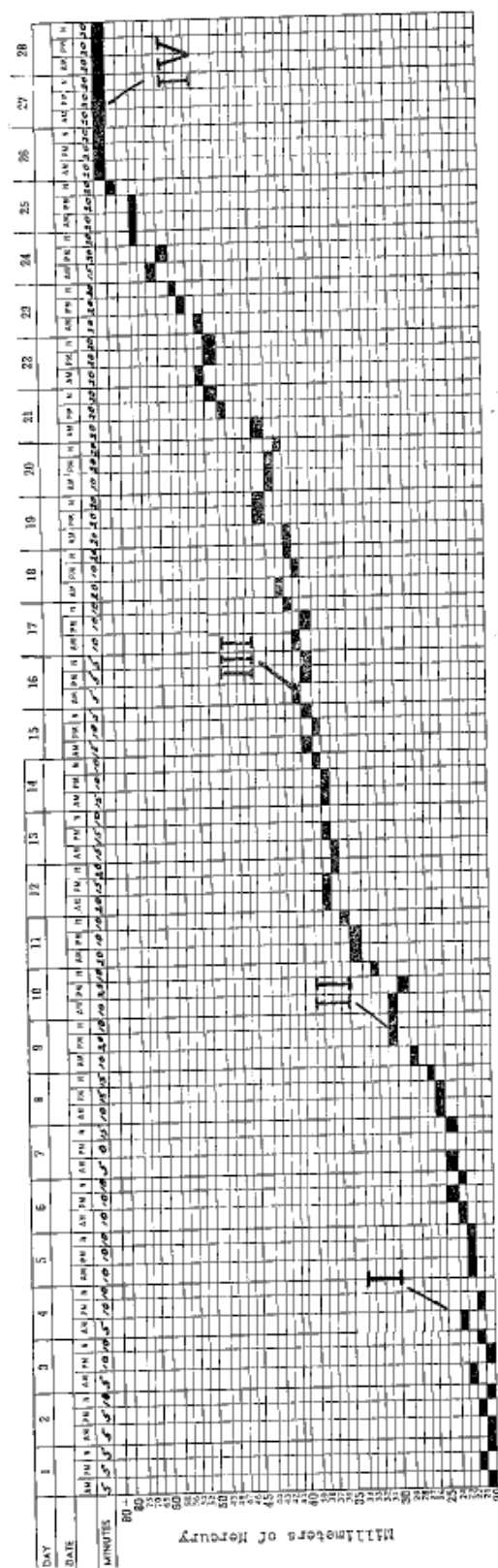


Fig. 2.—Exercise Chart of patient with lax anterior and posterior vaginal walls, giving introitus and stress incontinence. The patient was instructed to exercise twenty minutes three times daily and to record the highest Peritomeal pressure reading during each exercise period. The record of the initial five days of effort shows occasional weak muscular contractions at 20 mm. of mercury resistance. After twenty-five days of progressive exercise, muscular contractions are regular and strong at 80 mm. of mercury resistance. Clinically there is corresponding tightening of the musculofascial planes through which the vagina and urethra pass. Types of muscular contractions characteristic of four phases of development were taken during exercise periods at points I, II, III and IV and are shown schematically in Figs. 3, 4, 5, and 6.

practice, and as the muscles become stronger through exercise, the pressure which can be exerted increases and frequently reaches 60 to 80 or more millimeters of mercury.

Since the instrument measures the degree of contraction of the perineal muscles, it has been called the "Perineometer." It is a simple pneumatic apparatus which functions only to show that muscular contraction is taking place and to measure the contraction. Its only action is to provide a medium between muscle action and sight. There is no provision to stimulate muscle contraction, nor does it provide for passive exercise in any way. The apparatus was constructed with the view that any pulsating or massaging action would defeat its purpose and would prove detrimental, harmful, and useless, and that, in the preservation or restoration of perineal muscular function, nothing is more fundamental than exercise instituted by the patient's own efforts.

Clinical Application

The initial test with the apparatus requires less than five minutes and is made in the course of physical examination. The patient is instructed to exercise twenty minutes three times daily and to record both the periods and the omissions of exercise on her chart. The period over which it is necessary to carry out this procedure varies principally in relation to the state of the perineum at the time exercises are commenced and to the diligence of the patient. Initial presence or absence of awareness of function and coordination also is an important factor. An occasional patient may experience great difficulty in gaining awareness of function.

Restoration of tone and function to lax or atrophied perineal muscles requires from twenty to forty hours of progressive resistance exercise, spread over twenty to sixty days. As a rule, young patients progress more rapidly than older ones, but one woman of 58 increased her contractile strength from 10 to 100 mm. of mercury without undue effort in thirty days. The period required for maximum results varies also according to the purpose for which Perineometer exercise is prescribed, whether to restore tone and function in the immediate postpartum period, to improve early cystocele or rectocele during the child-bearing years, to improve the vaginal muscles so that a contraceptive diaphragm may be retained,¹⁶ or to relieve urinary stress incontinence. When satisfactory results are not achieved in a reasonable period, the patient may be exercising abdominal, gluteal, or other extraneous muscles to affect dial readings. Backache or abdominal distress also suggest that the wrong muscles are being used. The patient who complains of fatigue probably is exerting greater effort than is necessary. For these reasons the patient should be seen at least once a week, so that her efforts may be properly directed.

While the patient is exercising regularly, she is encouraged to attempt to increase the pressure 1 to 2 mm. of mercury daily and to keep a record of the maximum contraction of which she is capable at each exercise period. For this purpose the graphic chart has been prepared, to enable her to record the pressures registered on the dial. The actual record kept by one patient is shown in Fig. 2. With minor variations any woman with reasonable diligence may duplicate the record shown.

The types of contractions of which this patient was capable as she continued with her exercises and evidenced progressive restoration of function are shown in Figs. 3, 4, 5, and 6. While the period necessary for maximum restoration of function by exercise may vary, it is possible to discern three or four phases of development. The record chosen for illustration shows four phases rather evenly distributed over four weeks. The first phase, the period required to establish

awareness of function and coordination, may be absent or brief or require as long as eight days. The second phase is a transitional phase. The third phase, or period of regeneration, is recognized grossly by the gradual increase of resistance registered. It is during this phase that a change in symptoms, such as relief of urinary incontinence, occurs. The phase of restoration is recognized by a leveling out of the resistance which the muscular contractions are able to overcome, usually above 60 mm. of mercury pressure. A leveling out at less than 40 mm. is an indication that the lower vaginal muscles have been active and that with continuation of exercise the muscles in a higher plane will show evidence of regeneration. To meet the latter contingency, one specification of the pneumatic vaginal chamber is that it shall be compressible but not expansible. If compression of one segment were to cause ballooning of another segment of the chamber, it would be possible for strong muscles to undergo development at the expense of weaker muscles.

While progressive resistance exercise with the aid of the Perineometer is useful whenever it is desirable to strengthen perineal muscles, work now being done in relieving urinary stress incontinence furnishes an excellent example of the efficacy of the method. To date (May 20, 1948), the condition has been relieved in 64 cases. Insufficient time has elapsed to justify a statistical report on this series, but the patient longest under observation has remained dry for fourteen months.¹⁷ Some of the women treated had worn pads continuously for as long as eleven years; others had undergone one to three plastic operations, without relief. There have been no failures when the condition was due primarily to relaxation or atrophy of the anterior vaginal muscles and the patient had at least partial control at times.

The method has been used also to improve tone of muscles and texture of tissues in the presence of anal incontinence, and apparently facilitated repair. A patient with rudimentary vagina and congenital absence of the uterus was instructed to use the "Perineometer" after plastic procedures to enlarge the vagina, and increased sphincter action from 0 to 40 mm. contractile strength.

Summary

The passage of the fetal head through the vagina during delivery is invariably attended by muscle injury. Excessive tension sever motor endplates attached to muscle cells from the terminal nerve filaments to which they

Fig. 3.—Muscular Contractions (I) taken from Phase of Initial Efforts to Contract Lax Perineal Muscles. Oscillations are slight and irregularly spaced. Although an attempt was made to contract muscles at regular intervals, only an occasional oscillation occurred. This is interpreted as being the result of absence of awareness of function or lack of coordination resulting from the detachment of muscle cells from nerve fibrils. This phase of efforts to gain coordination varies greatly, approximately 60 per cent of patients requiring only one or two exercise periods, while 40 per cent require up to eight days, depending on previous function.

Fig. 4.—Muscular Contractions (II) taken from Phase of Awareness of Function and Coordination. Oscillations have become more regularly spaced, indicating a recovery of awareness of function and a prompt response to effort. Variation in the height of the oscillations indicates that ability to control the degree of effort has not yet developed.

Fig. 5.—Muscular Contractions (III) taken from Phase of Regeneration. Oscillations are regularly spaced and are of almost equal height. This is interpreted as an indication of prompt response and an adequate control of effort. Increasing numbers of muscle cells are being reinnervated and are undergoing regeneration. The fact that muscular contractions are overcoming resistance at a single level, in this instance 40 mm. of mercury, indicates that the full strength of the muscles is being exerted and registered. Subsequent increases of resistance as shown in Fig. 6 are interpreted as the result of continued muscle regeneration and hypertrophy.

Fig. 6.—Muscular Contractions (IV) taken from Phase of Restoration. Oscillations regularly reach 80 mm. of mercury and the crest of each is rounded and prolonged. Marked increase in strength and in control of effort is revealed. Contraction is accompanied by less fatigue, and reserve strength exists. Palpable muscles are found to be firmer, thicker, and bolder than before the institution of exercise. Evidence of improved function exists.

Note: Further effects of progressive resistance exercise on sphincteric and supportive muscle groups may be studied by tracing the course of linear force from anatomic point of action to fixed point of origin.

Fig. 3.

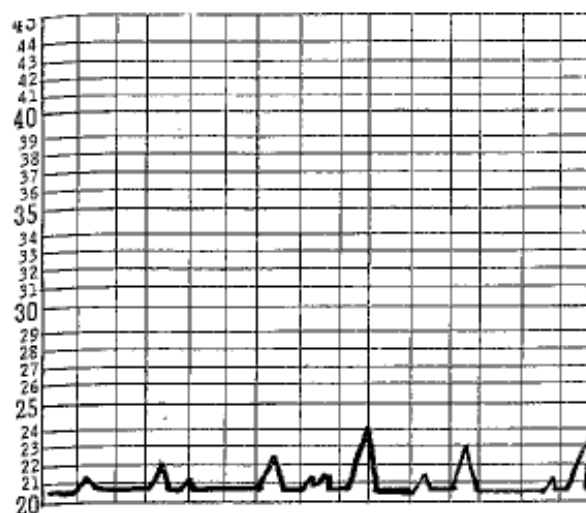


Fig. 4.

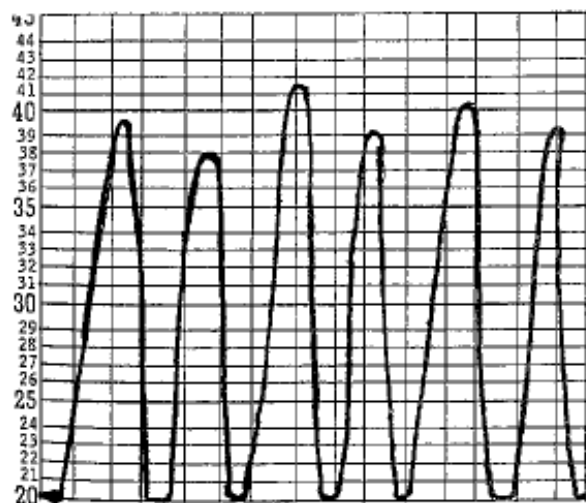
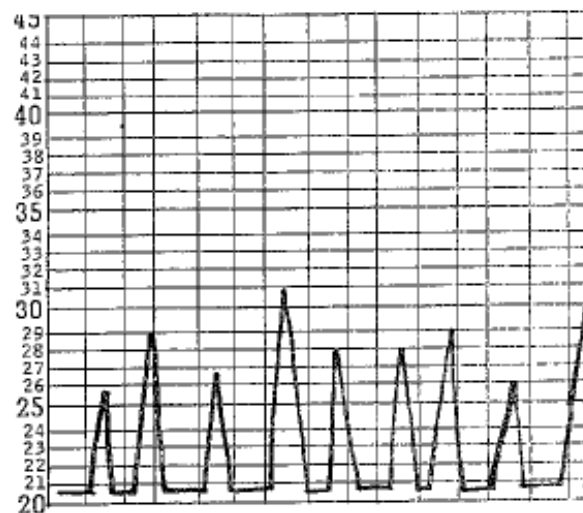


Fig. 5.

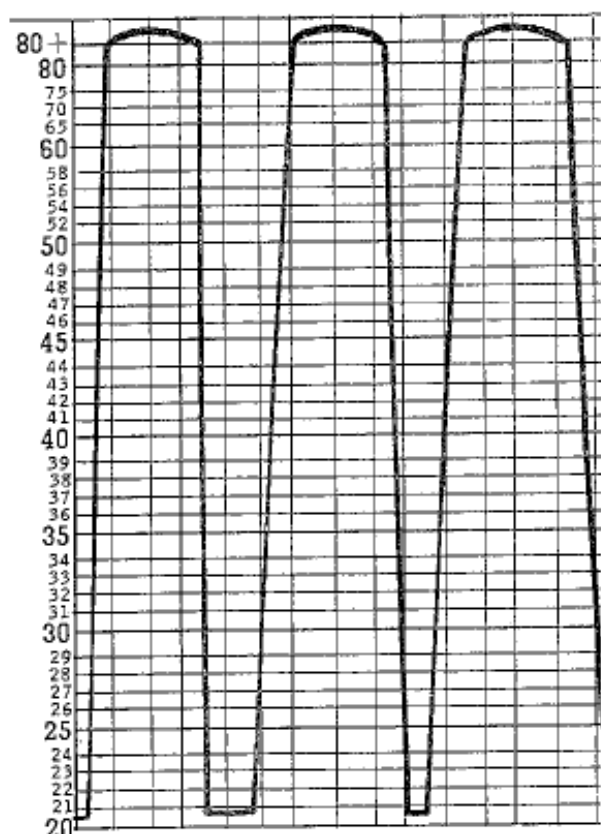


Fig. 6.

(See legends on opposite page.)

are normally connected. This partial loss of innervation is in large measure responsible for the relaxation of perineal muscles so commonly observed after childbirth.

Experience has shown that a demand for use is the most important factor in restoring the functional capacity of any skeletal muscle. Active exercise will aid in the reinnervation of injured muscle cells and will bring about a return of normal contractility.

The shorter the time elapsing between muscle injury due to childbirth or a surgical procedure and the beginning of exercise, the less will be the amount of tissue atrophy and the shorter will be the time necessary to re-establish normal function.

Exercise with the Perineometer is useful in restoring function and tone in the immediate postpartum period, improving early cystocele and rectocele during the childbearing years, improving the vaginal muscles so that a contraceptive diaphragm may be retained, and relieving urinary stress incontinence.

Surgical procedures for the correction of vaginal, urethral, and rectal incompetence may be facilitated by preoperative and postoperative exercise which improves the texture, tone, and function of perineal muscles.

The "Perineometer," an instrument devised to register muscle contraction, is of great value as a visual aid in guiding the patient during the course of her exercises and in encouraging her to continue until the desired result is attained.

The method of exercise described suggests a new approach to the studies of perineal physiology as related to physics.

References

1. Curtis, A. H., Anson, B. J., and McVay, C. B.: *Surg., Gynec. & Obst.* 68: 161-166, 1939.
2. Curtis, A. H., Anson, B. J., and Ashley, F. L.: *Ibid.* 74: 709-727, 1942.
3. Gorsch, R. V.: *Perineopelvic Anatomy*, New York, 1941, The Telford Company, p. 17.
4. Hill, H., and van Del, D. T.: *Surg., Gynec. & Obst.* 54: 108-116, 1932.
5. Burch, L. E.: *South. M. J.* 17: 342-345, 1924.
6. Fischer, E.: *Ann. Rev. Physiol.* 5: 133-156, 1943.
7. Carey, E. J., Massopust, J. C., Zeit, W., and Haushalter, E.: *J. Neuropath. & Exper. Neurol.* 3: 121-130, 1944.
8. Van Harreveld, A.: *Am. J. Physiol.* 144: 477, 1945.
9. Billig, H. E., Jr., and van Harreveld, A.: *U. S. Nav. M. Bull.* 41: 410-414, 1943.
10. Arey, L. B.: *Developmental Anatomy*, Philadelphia, 1942, W. B. Saunders Company, p. 387.
11. Scott, W. A., and Van Wyck, H. B.: *The Essentials of Obstetrics and Gynecology*, Philadelphia, 1946, Lea & Febiger, pp. 295-309.
12. Van Skolkyvik: Personal communication to the author.
13. Luck, J. V.: *Air Surgeon's Bull.* 2: 431-433, 1945.
14. Fränkel: *Ztschr. f. klin. Med.* 28: 66-78, 1895.
15. Huddelston, Ora L., and Golseth, J. G.: Personal communication to the author.
16. Billig, H. E., Jr.: Personal communication to the author.
17. Franklin, Dorothy M.: Personal communication.
18. Powell, Tracy O.: Personal communication.