

## A női sportolók melltartójának egyéni és a sportági jellegzetességei: irodalmi áttekintés

### The individual and sport-type characteristics of sport bras of female athletes: a literature review

Nagy Imola<sup>1,3</sup>, Koller Ákos<sup>2,3</sup>, Debreczeni Zoltán Béla<sup>1,3</sup>

1 DrD Plasztikai Stúdió, Budapest

2 Morfológiai és Élettani Intézet, Egészségtudományi Kar, Semmelweis Egyetem, Budapest

3 Sportélettani Kutató Központ, Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Budapest

**Absztrakt:** A mellék természetes módon nagyon kevés támogatást kapnak, mivel a mellizmok (pectoralis izom) előtt helyezkednek el anélkül, hogy az izmokhoz, vagy erős szalagokhoz kötődnének, és maguk sem tartalmaznak izomszövetet. A melleket leginkább a bőr tartja, ill. támasztja alá, míg az ún. Cooper-szalagok (vékony szerkezetek) a mell tejtermelő részeit védik, de az emlőt nem emelik és tartják. Az emlő támasztásának hiánya, szükségessé teszi megfelelő védőviselet (melltartó) kiválasztását, hogy megelőzze annak visszafordíthatatlan károsodást, különösen az intenzíven sportoló nők esetében. Célunk, a megfelelő tartást és védelmet biztosító melltartóhasználat áttekintő összefoglalása volt a nemzetközi szakirodalom alapján. A Pubmed keresőjében „breast support”, „sports” és „bra fit” kulcsszavakkal megjelent cikkek alapján összefoglaltuk a témában megjelent kutatási eredményeket. Különböző mértékű védelem szükséges, a különböző sportokban. A nem megfelelő méret, anyag, típus kiválasztása miatt, előfordul, hogy sok női sportoló nem kap elég mell-védelmet, ezért szükségük lenne megfelelő tanácsadásra és oktatásra. A mell mozgáscsökkentését leginkább szolgáló melltartó tulajdonságok: a kosaras (kapszulás) vagy kombinált melltartó kialakítás, a párnázottság, a főleg nyilonszál tartalmú alapanyag, az állítható alsó pánt és a magasan záródó nyakkivágás. Ezen jellegzetességek figyelembevételével elősegítheti a sportági- és egyén-specifikus sportmelltartók tervezését. Összefoglalva, a megfelelő sportmelltartónak fontos szerepe van a mell sportolás során történő mozgásának mérséklésében, a mellfájdalom elkerülésében és a mell aszimmetria helyreigazításában. Az egyes sportágakra jellemző speciális mozgás, a test-elleni küzdelem, a mell-jellegzetességek és egyéb szempontok miatt – a jövőben – a tömeggyártott egyen-méreteket helyett, az egyénre és sportágra szabott 3D melltartó nyomtatására lesz szükség.

**Kulcsszavak:** sportmelltartó, emlő alátámasztás, 3D melltartó nyomtatás, sportágak

**Abstract:** Breasts naturally receive little support because they are located in front of the pectoral muscles without being attached to muscles or strong ligaments, and they do not contain muscle tissue. Breasts are mostly held by the skin, while the Cooper ligaments protect the milk-producing parts of the breast, but do not hold the breast. Therefore, choosing the right bra is necessary to prevent irreversible damage, especially for athletic women. Our goal was to provide an overview of the use of bras that provides adequate protection based on the literature. Based on articles published in the PubMed search engine with the keywords “breast support”, “sports”, “bra fit”, we have summarized the research results. Different sports require different levels of protection. In order to choose the right size, material, type of bras, female athletes need proper advice and education. The bra features that are most used to reduce breast movement are the basket or combined bra design, the padding, the mainly nylon fibre content, the adjustable bottom strap and the high-neckline. Taking these characteristics into account can facilitate the design of sport- and individual-specific sports bras. In summary, the proper sports bras have an important role in reducing breast movement during sports, avoiding breast pain, and correcting breast asymmetry. Due to the special movements of each sport, body

measures and breast characteristics and other aspects, in the future instead of uniform sizes, it will be necessary to print a 3D bra tailored to the individuals and sport-types.

**Keywords:** sports bra, breast support, 3D bra printing, sport-types

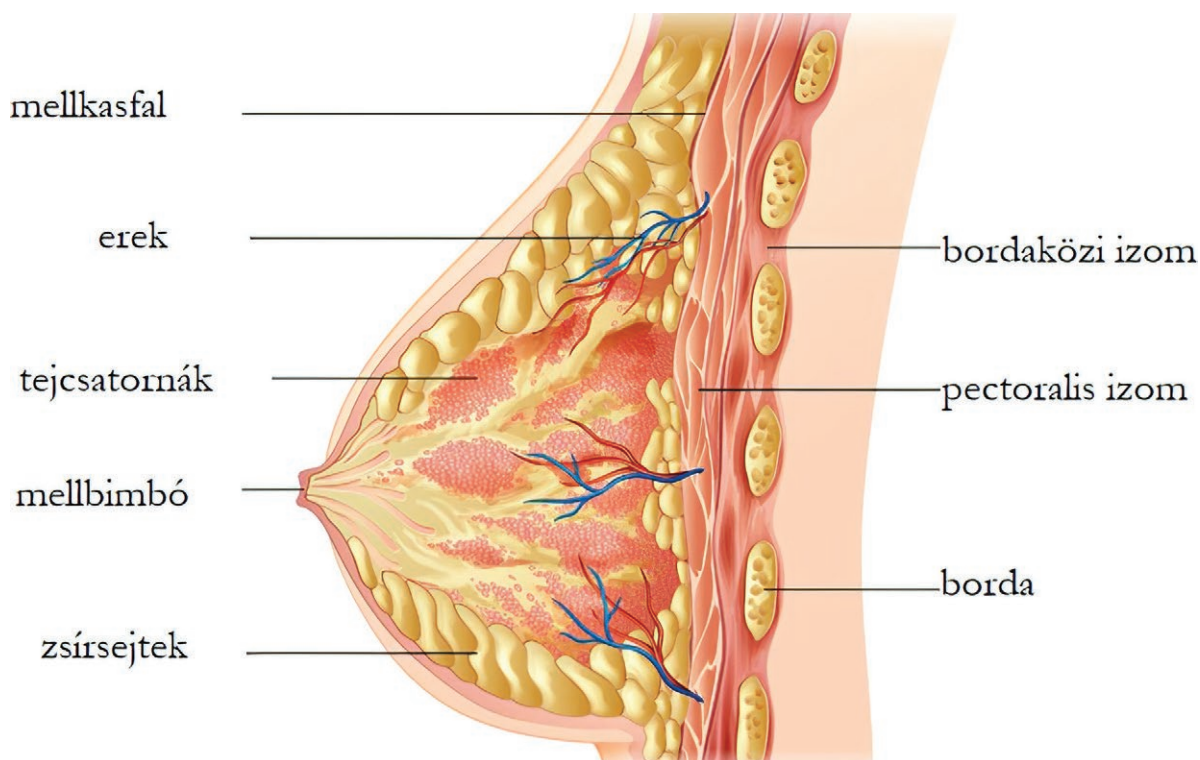
## Bevezetés

### *Anatómia és szövettan*

A női mell különleges szerepet kap a sportban mivel alakjánál, élettani funkciójánál és elhelyezkedésénél fogva érzékenyebb és sérülékenyebb, mint a férfiak melle. Irodalmi adatok alátámasztják, hogy a nők melle gyakran megsérülhet sportolás közben (*Brisbine, Steele, Phillips és McGhee, 2020*).

A női mell nagyobb, mint a férfié és jobban

kiemelkedik a mellkas síkjából, bőre magában foglalja a nagyobb mellbimbót (papilla mammaria) és a bimbóudvart (areola mammaria). Közvetlenül a mellbimbó-areoláris komplexum alatt izomrostok, valamint nagyon érzékeny idegvégződések találhatóak. A bimbóudvar szőrtüszőket és faggyúmirigyeket tartalmaz. A Montgomery-mirigyeknek nevezett mirigyek kis dudorokként jelennek meg a bimbóudvaron. (1. ábra) Szoptatás alatt a bőr kenésére szolgálnak (*Csillik, 2006*).



**1. ábra:** A női emlő felépítése: a női mell jobban kiemelkedik a mellkas síkjából, bőre magában foglalja a nagyobb mellbimbót és a bimbóudvart. Közvetlenül a mellbimbó-areoláris komplexum alatt izomrostok, valamint nagyon érzékeny idegvégződések találhatóak. A Montgomery-mirigyeknek nevezett mirigyek kis dudorokként jelennek meg a bimbóudvaron. (Forrás: <https://breast360.org/topic/2017/01/01/breast-anatomy/>)<sup>1</sup>

A bőr alatt találhatóak a lebenyek (lobulus), amelyek olyan sejteket tartalmaznak, melyek, női hormonok hatására tejet termelnek, és ami a csatornákon (ductus lactiferus) keresztül jutnak ki

a lebenyekből. A lebenyek és a csatornák együtt ductalis-lobularis egységet alkotnak. A mellbimbónál 10-15 csatorna (porus lactiferus) nyílik a felszínre. Ezek a csatornák apró nyílásokként

<sup>1</sup> A The American Society of Breast Surgeons Foundation ábrája a szerzők módosításával került felhasználásra.

jelennek meg a mellbimbó felületén. A ductalis-lobularis egységet támasztószövet vagy kötőszöveti stroma veszi körül. Ez a rostos anyag lehetővé teszi, hogy a ductalis-lebenyes egységek megfelelően egy vonalban maradjanak, és ne essenek össze (Csillik, 2006).

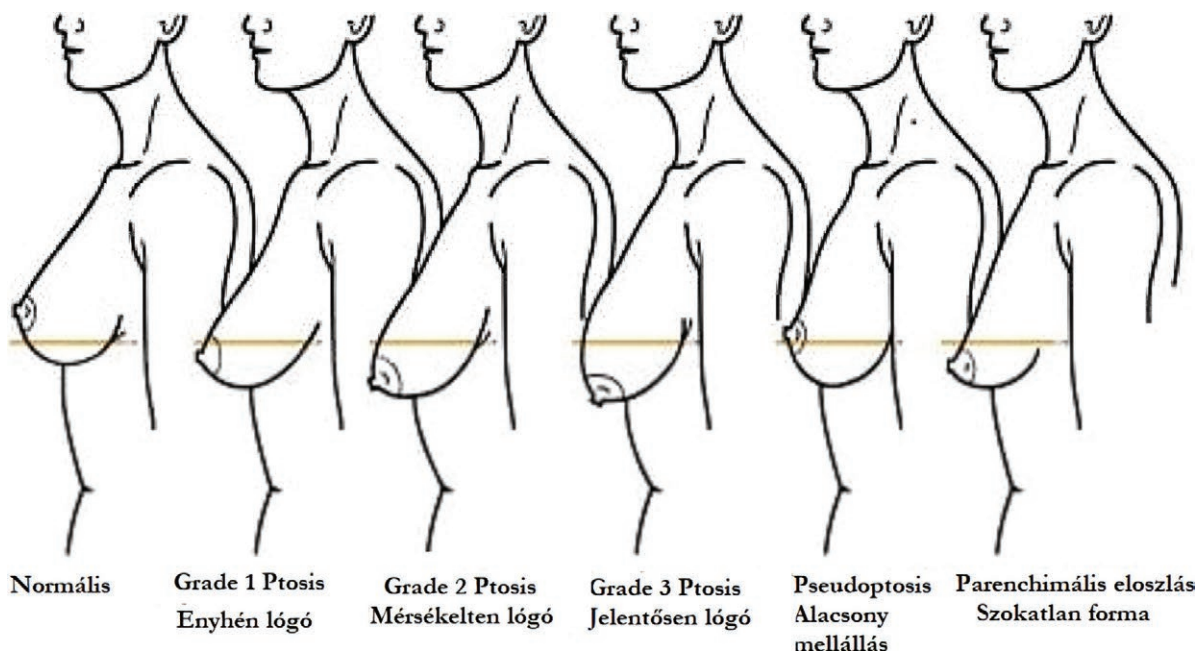
A női mell, egyéntől függően, több-kevesebb zsírszövetet tartalmaz, mely a stroma és a ductalis-lobularis egységek körül helyezkedik el. Az elülső és hátulsó fascia, a támasztószövet burka mind ezen struktúrák körül, állandó helyzetben tartja a mellet a mellkasfalon. A Cooper-szalagok a mell bőre alatt a mellszövetben található és a mellkas izmait körülvevő szövetekhez kapcsolódnak. Ezek a szalagok tartják fent a mell alakját és szerkezetét, védelemmel szolgálnak a tejtermelő struktúráknak (Röhlich, 2014).

A mell alakját örökléstan, környezeti és egyéb tényezők szabják meg. Esztétikai megítélése történelmileg, életkoronként, égtájanként, divat-függően, széles tartományban változhat.

### Élettani és kórélettani hatások

A növekedés, a hormonális változások, a terhesség, a szoptatás, a súlyvesztés, a súlygyarapodás (testsúly fluktuáció), a szoptatás, a dohányzás, és az UV sugárzás, hatással vannak a mell struktúráira és így az alakjára. Továbbá, ezen kívül káros lehet az ugrálás (változó gravitációs erőhatás), ami a megfelelő mellalátámasztás hiánya miatt, különösen az intenzív fizikai aktivitásnál, sportolásnál jelentős károsodást okozhat a mell struktúráiban és így az alakjában. Ezek a struktúrák nem tartalmaznak izomszövetet, ezért edzéssel nem erősíthetők (DeLuca, 2022). Így a megfelelő és helyes melltartóviselet segít megőrizni a mellek eredeti, egyénre jellemző alakját és térfogatát, így pl. nem ereszkednek meg, vagy kevésbé ereszkednek meg az idő folyamán.

A ptosis (megeereszkedés) mértéke némileg szubjektív és sok tényező befolyásolja, de a jelenlegi esztétikai, plasztikai sebészeti elképzelések szerint megállapítására az ún. „gold standard” vizsgálat, a ceruza teszt (DeLuca, 2022) szolgál. (2. ábra)



**2. ábra** Az emlő megeereszkedésének mértéke ceruza teszt alapján, mely a ceruza és a mellbimbó egymáshoz viszonyított helyzetével értékelhető ki. Minél alacsonyabban vannak a mellbimbók a ceruzához viszonyítva, annál nagyobb a megeereszkedés mértéke. (Forrás: DeLuca, 2022)<sup>2</sup>

Ez a teszt egy ceruza mell alá helyezésével, majd emlő megemeléssel és az elengedéssel végezhető el. A ceruza és a mellbimbó egymáshoz viszonyított helyzetével értékelhető ki. Minél alacsonyabban vannak a mellbimbók és a mell a ceruza alatt

helyezkedik el, annál több a bőrfelesleg, annál nagyobb a valószínűsége, hogy a mell szintjét rekonstruálni csak mellfelvarrással lehet. Ha a mellbimbó és az emlő nagy része a ceruza felett van, akkor nincsenek megeereszkedve az emlők. Az

<sup>2</sup> A megadott forrásból származó ábra, a szerzők által módosítva.

ereszkedés mértékétől függően megkülönböztünk grade 1, 2 és 3 ptosist, ezenkívül, előfordulhat pseudoptosis, amikor az emlő alsó pólusában nagyobb mirigyszövet alakul ki, illetve szokatlan parenchymalis eloszlás miatti tér el az emlőforma (DeLuca, 2022).

Az emlők megereszkedését csökkentheti a megfelelő melltartó hordása, ami nem csak támaszt nyújt sportolás és fizikai aktivitás során, de megakadályozhatja, hogy a ruházat a mell bőrét túl erősen dörzsölje, csökkentve ezzel a kényelmetlenséget.

### **Sport és egyéb melltartók típusai**

Különböző sportokhoz különböző melltartókat készítenek a gyártók. A sportmelltartók három alaptípusba sorolhatók:

1. A kompressziós melltartók általában rugalmas és erős anyagból készülnek, szorosan tartják az emlőket a mellkasfalhoz szorítva.
2. A kosaras melltartók kosaranként külön rögzítik az emlőket.
3. A hibrid melltartók pedig az előbbi két típus kombinációjából jött létre, ami kosarat és kompressziós anyagot is tartalmaz (Wieczorek, 2022).

Tartás alapján 4 csoportba sorolhatók a melltartók:

- a. Könnyed tartást biztosító melltartók alacsony

- 1. táblázat:** A melltartó mell alatti körméretének számozása: a mell alatti körméretet egy nagy belégzést követően kell lemérni. (forrás: <https://www.daisy-dessous.hu/merettablazat/>)

Mell alatti körméret	Melltartó körméret nagysága
63-67 cm	65
68-72 cm	70
73-77 cm	75
78-82 cm	80
83-87 cm	85
88-92 cm	90
93-97 cm	95
98-102 cm	100
103-107 cm	105
108-112 cm	110
113-117 cm	115
118-122 cm	120

intenzitású edzéseken vagy a mindennapokban használhatóak.

- b. Közepes tartású melltartókat közepes intenzitású sportokhoz érdemes választani.
- c. Erős tartást biztosító melltartót pedig a legtöbb nagy intenzitású és igénybevételű sportban használnak.
- d. Ezekon kívül forgalomban vannak már varrás nélküli melltartók, amelyek különösen kényelmes viseletet biztosítanak, valamint párnázott sportmelltartók is, melyek esztétikai élményt is nyújtanak a megemelt emlőkkel, szép dekoltázst biztosítva (Norris, Blackmore Horler és Wakefield-Scurr, 2021).

### **Méretválasztás, anyagválasztás**

A melltartó mérete egy számmal jelölt mell alatti körméretből (cm), és egy betűvel megadott kosárméretből áll. A mell alatti körméretek konfekcióméreteit az **1. számú** táblázat mutatja. A kosárméret meghatározásához online kalkulátort használhatunk vagy kiszámolhatjuk. A kosárméretet a mellbőség és mell alatti körméret különbsége adja meg. A kapott értéket a **2. táblázat** alapján lehet átváltani a megfelelő kosárméretre. Fontos, hogy a mell alatti körméretet egy nagy belégzést követően kell lemérni, a mellbőséget pedig egy szivacsot nem tartalmazó melltartóban érdemes lemérni, hogy a megfelelő méretet kapjuk meg.



**2. táblázat:** A melltartó kosárméretei: A kosárméret meghatározásához online kalkulátort használhatunk vagy kiszámolhatjuk. A kosárméretet a mellbőség és mell alatti körméret különbsége adja meg.

Különbség (cm)	Kosár
12-13 cm	A
14-15 cm	B
16-17 cm	C
18-19 cm	D
20-21 cm	E
22-23 cm	F
24-25 cm	G
26-27 cm	H
28-29 cm	I
30-31 cm	J

De létezik más méretezés is, amit XS, S, M, L, XL betűkkel jelölnek, és amelyek a ruha konfekcióméretekhez igazodnak, mellbőségből, derékbőségből és csípő körméretből kiszámolva (Forrás: <https://www.nike.com/hu/size-fit/noi-melltarto>).

#### **A melltartó részei és a megfelelő anyagválasztás**

A melltartók egy keretből (híd), a vállpántokból, a hátpántból és kapcsokból vagy cipzárból állnak, de léteznek kapocs és cipzár nélküli változatok is. Ezen kívül a kosaras melltartók része a kosár is, amely minél több anyagrészből van összevarrva, annál jobban illeszkedik az emlőkre. Tartalmazhatnak merevítőt, mely tartást és formázást biztosít és fémből vagy műanyagból készül. A vízszintes hátpánt az oldalpántban végződik és – a hátul kapcsos melltartóknál – kapcsokat tartalmaz. A melltartó méretválasztásánál fontos, hogy a legszélső kampóba beakasztva legyen jó a méret, mert a vízszintes pánt a későbbiekben megnyúlhat. A sportmelltartókon gyakran elől található a cipzár vagy a kapocs, könnyebb felvételt biztosítva. A keretről általánosságban elmondható, hogy minél szélesebb, annál jobban fog illeszkedni egy olyan nőre, akinek a mellei távolabb helyezkednek egymástól és minél keskenyebb, annál jobban fog illeszkedni egy olyan nőre, akinek a mellei közel vannak egymáshoz. A pántok képzésénél fontos a stabil rugalmasság, aminek fontos szerepe van a mell stabilizálásában, de

nem tarthatja a mell egész súlyát (Hegedűs, 2018).

A megfelelő anyagválasztásnál fontos, hogy kényelmes legyen, és megfelelő kompressziót biztosítson. A sportmelltartók leggyakrabban poliészterből, elasztánból, poliamidból és pamutból készülnek. Ezen kívül készülhetnek neoprénből, tartalmazhatnak szatént, selymet, csipkét vagy viszkóz anyagokat (Hegedűs, 2018).

#### **Célkitűzés**

Célunk volt a különböző sportágban hobbi és versenysportoló nők melltartóviseléseinek rendszerezett áttekintő összefoglalása és bemutatása az eddigi kutatások és irodalmi adatok alapján. Továbbá, szerettük volna a legújabb technológiákat – mint a 3D melltartó nyomtatása – bemutatni.

#### **Módszerek**

A Pubmed keresőmotort alkalmazva a „BRA FIT”, a „BREAST SUPPORT”, vagy a „SPORTS BRA” kulcsszavakat alkalmaztuk. A találatokat az elmúlt öt évre szűrtük. Az összefoglaló tanulmány bevonási feltételei voltak, hogy a vizsgált populáció a nagyobb biomechanikai terheléssel, illetve igénybevétellel sportoló nők legyenek, és a keresőmotorban kulcsszóként szerepeljen a fent megadott kulcsszavak egyike. Kizártuk az összefoglaló (review) cikkeket és a meta-analíziseket, de kiterjesztett kereséssel az általuk felhasznált cikkek

eredményei is feldolgozásra kerültek összefoglaló cikkünkben.

A PubMed keresőmotorjain a „BRA FIT”, a „BREAST SUPPORT and BRA” és a „SPORTS BRA” kulcsszavakra 37, 60, ill. 37 találat érkezett. Deduplikációt követően összesen 102 cikk találatot kaptunk. Cím alapján kizártunk 60, absztrakt alapján 10, szöveg alapján további 15 cikket. 17 cikk felelt meg a beválogatási feltételeknek, és így feldolgozásra kerültek.

## Eredmények

### *A sportmelltartó viselet pozitív hatásai fizikai aktivitás során*

#### *A mell mozgásának mérséklése*

A sporttevékenységek közben – a sport jellegétől függő mértékben, sebességben és irányban – a tehetetlensége miatt jelentős mellmozgás történhet. Több vizsgálat megerősítette, hogy a sportmelltartók – a hagyományos melltartóknál jobb hatásokkal – képesek a mellmozgást mérsékelni. Gibson és társai 4 népszerű sportmelltartót és egy új stílusú melltartót teszteltek a mellmozgások csökkentésében öt jellemző gyakorlat során, összehasonlítva egy melltartó nélküli kontroll csoporttal. Megállapításuk szerint az összes gyakorlat során az összes melltartó statisztikailag szignifikánsan csökkentette a függőleges valamint az oldalirányú (mediális-laterális) mell-elmozdulást a kontroll csoporthoz képest (Gibson, Balendra, Ustinova és Langenderfer, 2019).

Juliane Cristina Leme és munkatársai tanulmányukban elemezték a melltámasz és lábbeli különböző kombinációinak hatását a mell mozgására járás és futás közben. Húsz nő végzett futószalagos gyaloglást (5 km/h) és futást (7 és 10 km/h), különböző lábbeliket és eltérő melltartót viselve (csupasz mell, mindennapi melltartó és sportmelltartó). A csupasz emlő állapota a kinematikai változók többségében eltérést mutatott a többi állapothoz képest, nagyobb mell-elmozdulás és sebesség értékeket mutatva. Másrészt a sportmelltartó állapota mutatta a legalacsonyabb értékeket a kinematikai változóknál. A futás közbeni mell-elmozdulás függőleges komponensében (10 km/h) igazolták, hogy a sportmelltartó 56%-os, illetve 43%-os csökkenést mutat a csupasz mell, illetve a mindennapi melltartó állapotához képest (Leme, Banks, Reis, Cardoso, Campos, Santiago és Moura, 2020).

Michelle Norris és munkatársai 98 különböző jellegű sportmelltartó mell mozgását csökkentő hatását tesztelték egymáshoz és egy melltartót nem viselő kontroll csoporthoz viszonyítva. A mérések szerint a mozgást csökkentő hatás 36 -74% közötti tartományban volt (Norris, Mills, Sanchez és Wakefield-Scurr, 2021).

#### *A melltartóhasználat és a mellfájdalom közötti összefüggés*

Brooke R. Brisbane és munkatársai 490 élsportolónő bevonásával vizsgálták, hogy előre jelezhető-e a sportoló életkora, mellmérete, testtömeg-indexe és sportmelltartó használata a testmozgás okozta mellfájdalmat (Brisbane, Steele, Phillips és McGhee, 2021). Elemzésük alapján azok a résztvevők, akik arról számoltak be, hogy edzés és verseny közben „kevesebbszer, mint mindig” (11%) viselnek sportmelltartót, 1,4-szer nagyobb valószínűséggel tapasztaltak edzés által kiváltott mellfájdalmat, mint azok, akik „mindig” sportmelltartót viseltek; a kapcsolat statisztikailag nem volt szignifikáns. A sportmelltartó gyakoribb használata nem járt együtt a mellfájdalmak megjelenésének kisebb valószínűségével, ami ellentétben áll a korábbi kutatásokkal (Brisbane, Steele, Phillips és McGhee, 2021).

A sportmelltartónak azonban jól illeszkedőnek és jól megtervezettnek kell lennie ahhoz, hogy megfelelően működjön, és megfelelő támogatást nyújtson a nőknek a fizikai aktivitás során. Ezért egy rosszul illeszkedő, gyengébb tartású sportmelltartó, amelyet minden edzés során viselnek, nem valószínű, hogy megfelelő szintű melltartást biztosít a legtöbb sportoló számára, különösen a nagy mellűek számára. A szerzők javaslata szerint az aktivitás által kiváltott mellfájdalmak jövőbeli prediktív modelljeinek tartalmaznia kellene a melltartó illeszkedésének illetve a mell támasztásának mértékét, mivel ezek a változók erősebben összefügghetnek az edzés által kiváltott mellfájdalmakkal, mint csupán a sportmelltartó használatának gyakorisága.

#### *Lovaglás és mell-fájdalom*

Jenny Burbage és munkatársai női lovasok mellfájdalmainak, melltartó problémáinak gyakoriságáról és a mellméret mellfájdalmakra és melltartóproblémákra gyakorolt hatásról folytattak vizsgálatot (Burbage és Cameron, 2017). A 6 részből, 32 kérdésből álló online felmérést 1324

lovaglási tevékenységben részt vevő nő töltötte ki. Mellfájdalmat az összes résztvevő 40%-a tapasztalt, és ez szignifikánsan összefüggött a saját bevallásában szereplő kosármérettel, azzal összefüggésben lineárisan növekedett. A tünetekkel küzdő résztvevők közel 30%-a azonban úgy érezte, hogy mellfájdalmát legalább néha a lovaglásban való részvétel okozta, és a mellfájdalmak gyakorisága a lovaglás tempójától függően változott, ami arra utal, hogy a lovaglás edzés mellfájdalmat okozhat. A mellfájdalmat leggyakrabban ülő ügetés közben tapasztalták, és a tünetekkel rendelkező résztvevők 21%-a számolt be arról, hogy a mellfájdalom befolyásolta a lovaglás teljesítményét. Ez arra enged következtetni, hogy a lovaglás során szükség van alátámasztó melltartókra, amelyekről korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy csökkentik az edzéssel összefüggő mellfájdalmat. A sportmelltartók használata viszonylag alacsony volt a vizsgált populációban, ezért fokozottan fel kell ismerni a sportmelltartók fontosságát a mellfájdalom csökkentésében. A sportmelltartók használata viszonylag alacsony volt ebben a populációban, ezért felhívták a figyelmet a sportmelltartók fontosságára a mellfájdalom csökkentésében és kiemelték, hogy eredményeik indokolják a mell biomechanikájának vizsgálatát

lovaglás közben, a sportnak megfelelő melltartó tervezésének elősegítése érdekében.

#### *Gyalogló illetve futó sportolók melltartója*

Juliane Cristina Leme és munkatársai vizsgálata szerint a sportmelltartó csökkentette a mellkasi kényelmetlenség észlelését a gyalogló illetve futó sportolóknál: a sportmelltartó volt a legkényelmesebb, a mindennapi melltartó a kényelmes és a kényelmetlen, a csupasz mell állapota pedig a kényelmetlen és a fájdalmas között volt (Leme, Banks, Reis, Cardoso, Campos, Santiago és Moura, 2020).

#### *A mell-elmozdulás sebessége és gyorsulása*

Taylor M. Gibson és munkatársai vizsgálatukban nem találtak konzisztens szignifikáns összefüggést a kényelem és a mell elmozdulása, sebessége vagy gyorsulása között (Gibson, Balendra és mtsai, 2019). A kinematikai mérések és az észlelt melltartó teljesítmény közötti szignifikáns összefüggések hiányának értékelése során ez a megállapítás úgy értelmezhető, hogy egy bizonyos melltartó viselése során nem mindig észlelték a megnövekedett komfortérzetet, bár a kinematika, jelentős csökkenése volt asztalható (3. ábra).



**3. ábra.** Fokozott tartást biztosító sportmelltartó, erős rázkódással járó sportokhoz: a jó alátámasztást biztosító sportmelltartó nem biztosít mindenki számára komfortérzetet. (Forrás: www.decathlon.hu)

A kényelem és a kinematika közötti kapcsolat hiánya azért figyelemre méltó, mert azt sugallja, hogy a melltartók kiválasztása egyénfüggő; nem mindenki részesíti előnybe a csökkentett kinematika szempontjából legjobb alátámasztást biztosító melltartót. Néhány korábbi tanulmány összefüggést talált a kényelem és a mell sebessége között, illetve feltételezték, hogy a mellekben érzékelt kellemetlenség összefüggésben állhat a sebességgel, legalábbis vízben végzett gyakorlatok során, ahol a sebesség jelentősen csökken a normál körülményekhez képest (McGhee, Power és Steele, 2007). Lehetséges, hogy bizonyos helyzetekben a kényelmetlenség nemcsak kinematikai mértékkel, hanem pszichogén vagy pszichoszomatikus tényezőkkel kombinált kinematikával is összefügg (Gibson, Balendra és mtsai, 2019).

A brit hadsereg a terepgyakorlatokon résztvevő női újoncokon végzett vizsgálata arra mutat rá, hogy a mozgásból eredő fájdalom lehetséges csökkentése mellett a sportmelltartók okozhatnak egyéb kényelmetlenséget, kellemetlenséget – a bőr kidörzsölődése, pánt bevágódása vagy lecsúszása –, amennyiben kialakításuk nem az adott fizikai aktivitás igényeinek megfelelő, illetve, ha a melltartó illeszkedése nem megfelelő. Rávilágítanak, hogy az optimális melltartó kialakításához szükséges megvizsgálni és kvantifikálni a mellátogatás specifikus funkcionális követelményeit (Burbage, Rawcliffe, Saunders, Corfield és Izard, 2021).

#### *A melltartónak a testtartásra gyakorolt hatása*

J.C. Leme és munkatársai vizsgálatukban igazolták, hogy a lépésciklus során a mellkasi régió a frontális és a sagittális síkban, valamint az ágyéki régió a sagittális síkban jobban kiegyenesedett a csupasz mell állapotában, ami arra utal, hogy a résztvevők valószínűleg az egész testükkel alkalmazkodtak, hogy enyhítsék a nem megtámasztott mell mozgása okozta kellemetlenségeket (Leme és mtsai, 2020).

Vizsgálatokat végeztek a testtartást javító melltartók viselésének hatásairól is nagyobb mellű nők esetén, melyek ugyan nem sportmelltartókra vonatkoztak, de tapasztalataik fontosak lehetnek a sportmelltartók tervezésénél is, különösen nagyobb kosármérettel rendelkező nőknél. Haworth, May, Janssen, Selfe és Chohan (2022) egy új, professzionálisan illeszkedő melltartó azonnali és 4 hét viselést követő hatását hasonlították a vizsgált nők szokásos melltartóviselésének hatásához. A tanulmányban a melltartó-illesztés minőségének javítása

a professzionálisan illeszkedő melltartóban azonnali testtartási változásokat eredményezett. 4 hét elteltével azonban ez a testtartási változás nem maradt fenn, így nem volt egyértelműen kimutatható a tartós klinikai hatás. Mivel a kutatás panaszmentes nőket célt, javaslatként megfogalmazódott annak vizsgálata, hogy nagyobb mellű nők körében izom-csontrendszeri fájdalom panasza esetén, eredményezheti-e a tünetek lehetséges javulását a professzionálisan illeszkedő melltartó tartást javító hatása. Jones, Mills, Exell és Wakefield-Scurr (2021) az előző kutatáshoz hasonlóan nagyobb mellű nők csoportján végezte vizsgálatát: egy második generációs testtartásjavító melltartó rövid és hosszú távú hatásait kutatták. A tartásjavító melltartó rövid távú hatásait a mindennapi melltartóhoz és a melltartó nélküli állapothoz hasonlították, míg a hosszú távú hatásokat a melltartó nélküli állapothoz. A második generációs testtartásjavító melltartó jelentősen, 6°-kal javította a lapocka visszahúzóódását mind ülve, mind állva, de növelte az egész test beállításának eltérését a mindennapi melltartóhoz és melltartó nélküli állapotokhoz képest. Séta közben a testtartást javító melltartó 17%-kal csökkentette a mell mozgását a mindennapi melltartóhoz képest. A három hónapos viseletet követően a lapocka süllyedése szignifikánsan javult az intervenció csoportban.

#### *Az aszimmetria csökkentése*

Exell, Milligan Burbage, Risius, Sanchez, Horler, Mills és Wakefield-Scurr (2021) futó nők esetén vizsgálták a mellmozgások aszimmetriájának gyakoriságát és nagyságát, a statikus és dinamikus mell aszimmetria kölcsönhatását és a sportmelltartók hatását a mellek egyenlőtlenségeire. A mellmozgási aszimmetria gyakorisága magas volt; a vizsgált 167 nő közül 149 mutatta szignifikánsan a jeleit. Az egyenlőtlenség leggyakrabban a bal mell nagyobb mozgásának volt köszönhető. A mellmozgási aszimmetria nem volt összefüggésben a teljes mellmérettel, ami azt jelzi, hogy minden emlőméretben jelen lehet. A vizsgálat szerint a sportmelltartó használata csökkentette az előfordulását és nagyságát, de nem szüntette meg. A gyengébb teljesítményű sportmelltartóknál az egyik mell nagyobb mozgása fájdalmat okozhat abban a mellben, ha edzés közben viseli a melltartót. A leghatékonyabb sportmelltartó az aszimmetria csökkentésére az a típus volt, amely lehetővé tette mind a vállpántok, mind az alsó pánt beállítását (4. ábra).





**4. ábra.** Fitnesz melltartó állítható pánttal. Az állítható pántok segítenek csökkenteni az aszimmetriát. (Forrás: www.decathlon.hu)

#### *A sportmelltartó választás ismérvei*

*A mellmozgást leghatékonyabban csökkentő melltartók fő jellemzői*

Sportolás közben megfelelő melltámasztás ajánlott, ez azonban összetett kérdés; gyakran sport-specifikus és egyéni, különösen az élsportban, tekintettel a viselési időtartamra is. Norris, Blackmore Horle és Wakefield-Scurr (2021) 98 sportmelltartót vizsgáltak abból a szempontból, hogy milyen mértékben csökkentik a mellmozgást. Támogatási szinteket kategorizáltak és meghatározták a hozzájáruló jellemzőket. Mind-egyik melltartót körülbelül 12 nőn tesztelték le futás közben, melltartó nélküli csoporthoz hasonlítva. Alacsony, közepes és magas melltámasztó harmadokat azonosítottak, és ebbe sorolták be a melltartókat. Tíz melltartó-jellemzőt azonosítottak (melltartó stílus, alátét jelenléte, vállpánt állíthatósága, vállpánt konfiguráció, fő száltartalom, alsó pánt állíthatósága, kosárpárnázat jelenléte, alsó pánt zárás típusa, alsó szalag zárás helye és nyakkivágás) és regressziók határozták meg, hogy mely jellemzők járultak hozzá a teljesítményhez.

A sportmelltartó teljesítményében tapasztalható változékonyság több mint egyharmada öt sportmelltartó-jellemzőnek tulajdonítható: melltartó stílus, kosár párnázás jelenléte, fő száltartalom, szalag alatti állíthatóság és nyakkivágás, valamint a résztvevő testtömeg indexe is meghatározó. A legjobb teljesítményű sportmelltartó, amely 74%-kal csökkentette a mell mozgását, a következő kombináció volt: aládrótozott, állítható vállpántok és alsó pánt, párnázott kosár, nejlon anyag, keresztpánt a háton, alacsony nyakkivágás, tépőzár. Az öt legjobban teljesítő egyéni sportmelltartó közös jellemzői az állítható vállpántok, állítható alsó pánt és tépőzárás akasztós záródás voltak. Az öt legrosszabbul teljesítő egyéni sportmelltartó jellemzője a kompressziós stílus, nincs aládrótozás, állítható vállpántú, poliészter tartalmú, és alacsony nyakkivágású volt. A standardizált regressziós együtthatók azt mutatták, hogy a kapszulázott (kosaras) vagy kombinált melltartó növeli a legnagyobb mértékben a mell mozgáscsökkentését (%), illetve a párnázottság. Ezen kívül, a következők javítják a sportmelltartó teljesítményét: a nylon száltartalom, az állítható alsó pánt és a magasan záródó nyak. Ezek

az eredmények elősegíthetik a nagy teljesítményű sportmelltartók tervezését.

A különböző sportokban a női mell eltérő igénybevételnek lehet kitéve, egyrészt a mozgás intenzitásától, másrészt bizonyos sportok esetén a

testi kontaktusokból származó sérülés veszélyétől függően. Ebből következően a sport jellege is meghatározhatja a szükséges sportmelltartó tulajdonságait (5. ábra).



**5. ábra.** A sport jellege is meghatározza a szükséges sportmelltartó tulajdonságait. A mozgás intenzitásából következően aktív, másrészt bizonyos sportok esetén a testi kontaktusokból származó sérülés veszélyének elkerülése érdekében passzív (védő) funkciót is be kell töltenie. (Forrás: <https://www.nationthailand.com/life/40017087>).

A sportmelltartók teljesítményének értékelése túlnyomórészt gyalogláson, kocogáson vagy futáson alapul, más sportágakban korlátozott vizsgálatok történtek (6. és 7. ábra) Wakefield-Scurr, Sanchez és Jones (2022) egy intervenció tanulmányban foglalták össze, hogy felvilágosítottak, értékelték és tanácsot adtak brit elit sportolóknak melltartó és mell problémákkal kapcsolatban; a

megoldatlan problémákkal rendelkezők számára testre szabott melltartó beavatkozásokat végeztek. A felmérés során az élsportolók nem számoltak be jobb mell-/melltartó-ismeretről, mint más populációk. Az egyéni melltartó értékelések során a legtöbben rosszul illeszkedő melltartót viseltek, de a legtöbb élsportoló melltartó gondja oktatással, tanácsadással és felszereléssel megoldódott.



**6 és 7. ábra.** Klasszikus sportmelltartók futáshoz. A sportmelltartók teljesítménye jellemzően gyalogláson, kocogáson vagy futáson alapul. (Forrás: [www.decathlon.hu](http://www.decathlon.hu))

A mell bőrfeszüléséről/feszülési sebességéről Michelle Norris és munkatársai (2020) vizsgálatot folytattak abból a célból, hogy kvantifikálják az emlőbőr feszültségét és feszítési sebességét, valamint a támasztóruha feszültségcsökkentő hatását, és meghatározzák azokat a jellemzőket, amelyek korrelálnak a statikus és dinamikus aktivitás során jelentkező feszültséggel. Megállapították, hogy a statikus és dinamikus aktivitás nem eredményezett túlzott emlőbőr feszülést: a mellbőr átlagos

csúcsterhelése általában <60% volt állás, járás és futás közben. Ez arra utal, hogy alacsony a bőrkárosodás kockázata. Futás közben azonban néhány személy túlzott bőrfeszülést (akár 93%) tapasztalt. A mell bőrfeszülésének/feszülési sebességének elhelyezkedése azt sugallja, hogy a melltartó kosár oldalsó és középső részének megemlése szükséges a terhelés csökkentése érdekében, különösen nagyobb mellterfogat esetén, a megnövekedett bőrfeszülési kockázat miatt. (8. ábra)



**8. ábra.** Fokozott tartást biztosító sportmelltartó jól illeszkedő kosárral. A kosaras melltartó csökkenti a bőrfeszülés kockázatát. (Forrás: www.decathlon.hu)

J. Burbage és munkatársai lovasokat érintő vizsgálatában kitér rá, hogy a sportmelltartó volt a leggyakrabban használt melltartó típus, lovaglás közben mind a kismellű (24%), mind a nagymellű (39%) lovasok esetében. A kisebb mellű lovasoknak azonban csak 14%-a, a nagyobb mellű lovasok kizárólag mind sportmelltartót viseltek. Nagyobb mellű versenyzők körében a teljes kosaras melltartók népszerűbbek voltak, míg a kisebb mellű lovasok körében a plunge és póló stílusú melltartók a népszerűbbek. Az összes résztvevő 59%-a számolt be legalább egy melltartó problémáról (dörzsölés, vállpántok bőrbe mélyedése, felsőtest-fájdalom, rossz testtartás). A leggyakoribb melltartó probléma minden melltartóméretben a résztvevők számára „bőrbe mélyedő vállpántok” voltak. A nagyobb mellű résztvevőknél minden melltartóval kapcsolatos probléma gyakrabban fordul elő, mint a kisebb mellű résztvevőknél. A szerzők szorgalmazzzák a női lovasok felvilágosítását, és felhívják a figyelmet a megfelelő melltámogatásra ehhez a

tevékenységhez. Ezen túlmenően ennek a tanulmánynak az eredményei alapján javasolják a mell biomechanikájának vizsgálatát lovaglás közben a melltartó tervezésének elősegítése érdekében, illetve az arra irányuló kutatást, hogy a fájdalom hogyan befolyásolja a lovaglás teljesítményét (Burbage és Cameron, 2017).

#### ***A mell védelme kontaktsportnál***

Brisbane és munkatársai (2020) női labdarúgókról készített tanulmányukban azt vizsgálták, hogy mit viselnek a sportolók a mellükön edzés és verseny közben, és hogyan érzékelik az ilyen ruhadarabok által nyújtott védelmet a kontakt mellsérülésekkel szemben. A női labdarúgók mellsérüléseket szenvedhetnek, amelyek negatívan befolyásolhatják sportteljesítményüket, ezért bizonyítékokon alapuló stratégiákat tartanak szükségesnek kidolgozni és végrehajtani a labdarúgás szabályaiban a résztvevő nők érintkezési mellsérüléseinek megelőzésére és kezelésére. A vizsgálat során felmérték, hogy a



játékosok használnak-e védőfelszerelést a mellsérülések elkerülésére, s mennyire tartják hatékonynak a védelmet. A sportolóknak a melltartójukkal kapcsolatban is nyilatkozniuk kellett, hogy mennyire tartják hatékonynak azt a mellük védelmében, a mellsérülések megelőzésében. A játékosok egy részénél egy további 15 perces fizikai felmérést is végeztek sportolás közben, szokásos melltartójuk illeszkedéséről, tartóképeségéről. Felmérték a viselt melltartó típusát, a melltartó elemek illeszkedését, hogy milyen fedést biztosít a mellnek, és hogy milyen mértékben párnázott.

A játékosok mindössze 17%-a számolt be mellvédő felszerelés használatáról. A védőfelszerelés mellőzésének okai között szerepelt, hogy nem tudtak a védőfelszerelés létezéséről (53%), túl kényelmetlen/meleg volt (24%), és nem illett a testükre, vagy korlátozta őket (22). %. Bár a legtöbb játékos (87%) arról számolt be, hogy sportmelltartót visel, 52% viselt rosszul illeszkedő melltartót, és csak 31% vélte úgy, hogy ez védelmet nyújt az érintkezési mellsérülések ellen. A fizikai felmérésben részt vevő 112 sportolónő által a leggyakrabban hordott melltartó típus a kompressziós sportmelltartó volt (62%), ezt követte a kosaras (kapszulás) sportmelltartó (21%), a mindennapi melltartó (13%) és egy hibrid sportmelltartó (4%). A kompressziós sportmelltartót viselő 69 játékos közül, 7 fő másik melltartót is viselt alatta. Statisztikailag szignifikáns összefüggést tártak fel a melltartó típusa és a melltartó illeszkedése között: lényegesen több kompressziós sportmelltartót viselő játékos (62%) felelt meg a melltartó alkalmassági értékelésén, mint azok a játékosok, akik egyéb típusút viseltek. A játékosok 52%-a nem felelt meg a melltartó alkalmasságának felmérésén egy vagy több rosszul illeszkedő komponens miatt: túl kicsi vagy túl nagy volt a kosárméret, lazák vagy szorosak voltak a melltartópántok, illetve a melltartó merevítője nem illeszkedett megfelelően a mellükhöz. A játékosok 55 %-ának hiányosan volt fedve a melle. A sportolók 40%-ának nem volt párnázott a melltartója, és további 41 illetve 43%-nak volt alacsony mértékben párnázott kosár alsó illetve felső része. Ennek ellenére a felmérést kitöltött játékosok egyharmada „kiválónak” értékelte melltartóját, amely jól védi mellüket az érintkezési sérülésekkel szemben. Ez arra utal, hogy a mellvédő vagy a melltartó kosár párnázata nem feltétlenül védi a melleket a sérülésektől (9-10. ábra).



**9. ábra.** Sportmelltartó rögbihez az ütéseknek ellenálló hőformázott szivaccsal: ellenáll a sorozatos ütéseknek az edzéseken és a mérkőzéseken. (Forrás: www.decathlon.hu)



**10. ábra.** Sportmelltartó küzdősportokhoz védőbetéttel. A vizsgálatok szerint a mellvédő vagy a párnázat, nem feltétlenül védi a melleket a sérülésektől. (Forrás: www.decathlon.hu)

A játékosokat azonban nem kérdezték meg közvetlenül azokról a melltartó tulajdonságokról, amelyek hozzájárultak ahhoz, hogy észleljék a mellvédelmet, vagy arról, hogy pontosan hogyan és milyen mértékben észlelték, hogy melltartójuk védelmet nyújt. Ezért a szerzők szerint további kutatások javasoltak a sportmelltartók, valamint a mellvédő felszerelések védelmi szintjének vizsgálatára. Lehetségesnek tartják, hogy az erősen összenyomó sportmelltartók, amelyek a melleket szilárdan a törzshöz nyomják, védik a kontakt mellsérüléseket azáltal, hogy csökkentik a mellek kiemelkedését.



További kutatásokat tartanak szükségesnek annak kiderítésére is, hogy a melltartó mely jellemzői járulnak hozzá a mellék kontakt sérülésektől, például a kompressziótól történő védelméhez, hogy a játékosok bizonyítékokon alapuló iránymutatást kaphassanak a megfelelő sportmelltartó kiválasztásához. Lehetségesnek tartják, hogy a megfelelő melltartó-illesztés hozzájárulhat a kontakt mellsérülések elleni jobb védelemhez. Ezért javasolják, hogy a női kontaktfocisták oktatást kapjanak a helyes melltartó-illesztés fontosságáról és az eléréséhez szükséges stratégiákról.

### ***A jövő az innovatív megoldásoké***

Az erősen támasztó sportmelltartókat - bár hatékonyan szabályozzák a mell mozgását és az ezzel járó mellfájdalmat - sok nő kényelmetlennek tartja. Tekintettel arra, hogy a sportmelltartó kényelmetlensége a fizikai aktivitás csökkenésével jár, innovatív megoldásokkal igyekeznek kezelni a problémát. Steele, Gho, Campbell, Richards, Beirne, Spinks és Wallace (2018) kifejlesztettek egy bionikus melltartót, amely kényelmes viselet, de képes érzékelni a mell mozgásának növekedését, és megnövelt melltámasztással reagál. Ezeket a szenzor- és aktuátor technológiákat erre a célra fejlesztették ki és értékelték. Az eredmények azt mutatják, hogy elszigetelten értékelve, a technológiák képesek érzékelni a mell mozgását és további melltámasztást nyújtani. A kihívás most abban rejlik, hogy mindkét technológiát integrálják egy funkcionális Bionic Bra prototípusba, és értékeljék ezt a prototípust egy ellenőrzött biomechanikai elemzésben. Ezen túlmenően, a melltartók rendkívül személyes jellege miatt a fogyasztók véleményét be kell vonni, hogy a végső prototípus megfeleljen objektív céljainak, azaz reagáljon a mell mozgására és csökkentse azt, valamint teljesítse a kényelem, az illeszkedés és az esztétika szubjektív kritériumait. Ha sikerrel jár, a Bionic Bra átalakítja a sportmelltartó technológiát és olyan megoldást kínál, amely lehetővé teszi a nők számára, hogy kényelmesen eddzenek, és ezáltal fokozzák az aktív életet.

Arch, Colón és Richards (2018) tanulmányukban egy objektív módszert fejlesztettek ki és tesztelték a 3 dimenziós melltartó mozgásának átfogó mérésére, beleértve a regionális elmozdulást és sebességet, az elmozdulás fázisát és a felületi nyúlást. Az új módszerrel kapott mérések fontosak lehetnek az innovatív ruházat tervezésénél, amely

minimálisra csökkenti a melltartó mozgását a fizikai aktivitás során.

A jövő innovatív megoldásai közé tartozik a 3D virtuális illesztési technológia alkalmazása a sportmelltartók tervezésében. Choi, Jun, Ryoo, és Park (2021) 3D modellezési technológiát alkalmaztak egy olyan virtuális emberi testmodell kifejlesztésére, amely tükrözi az idősödő női testforma jellemzőit. A cél olyan melltartó kifejlesztése volt, amely egyszerre nyújt kényelmet és alakformáló hatást, várhatóan növeli az idősödő fogyasztók önbizalmát, ezáltal segíti őket egészséges és aktív életvitelük kialakításában.

### **Diszkusszió**

A sportmelltartó viselet pozitív hatásait vizsgálva minden a fizikai aktivitás során említett kutatás megállapította, hogy a sportmelltartó statisztikailag szignifikánsan csökkentette a függőleges valamint az oldalirányú mellmozgást a melltartó nélküli és a hagyományos melltartó használatához képest. A csökkenés megállapított mértéke között nincs szignifikáns különbség.

A melltartóhasználat és a mellfájdalom közötti összefüggés vizsgálata során Brisbane, Steele, Phillips és McGhee (2021) elemzése alapján azok a résztvevők, akik arról számoltak be, hogy edzés és verseny közben „kevesebbszer, mint mindig” (11%) viselnek sportmelltartót, 1,4-szer nagyobb valószínűséggel tapasztaltak edzés által kiváltott mellfájdalmat, mint azok, akik „mindig” sportmelltartót viseltek, a kapcsolat statisztikailag nem volt szignifikáns. Ezzel szemben futó és gyalogló nők vizsgálata (Leme, Banks, Reis, Cardoso, Campos, Santiago és Moura, 2020) azt az eredményt mutatta, a sportmelltartó csökkentette a mellkasi kényelmetlenség észlelését: a sportmelltartót érezték a legkényelmesebb melltartónak, a mindennapi melltartó a kényelmes és a kényelmetlen, a csupasz mell állapotát pedig a kényelmetlen és a fájdalmas között érezték.

A sportmelltartó gyakoribb használata nem járt együtt a mellfájdalmak megjelenésének kisebb valószínűségével, ami ellentétben áll a korábbi kutatásokkal (Brisbane, Steele, Phillips és McGhee, 2021). Női lovasok vizsgálatánál (Burbage és Cameron, 2017) mellfájdalmat az összes résztvevő 40%-a tapasztalt, és ez szignifikánsan összefüggött a kosármérettel, azzal összefüggésben lineárisan növekedett. A fájdalmat tapasztaló

részvevők közel 30%-a azonban úgy érezte, hogy mellfájdalmát legalább néha a lovaglásban való részvétel okozta, és annak gyakorisága a lovaglás tempójától függően változott, ami arra utal, hogy a lovaglás edzéssel összefüggő mellfájdalmat okozhat. A sportmelltartók használata viszonylag alacsony volt ebben a populációban, ezért a sportnak megfelelő melltartó tervezésének elősegítése érdekében további vizsgálatok szükségesek.

A kényelem és a mell mozgásának sebessége közötti összefüggést néhány korábbi tanulmány kimutatta, illetve feltételezték, hogy a mellekben érzékelt kellemetlenség összefüggésben állhat a sebességgel (McGhee, Power és Steele, 2007). Taylor M. Gibson és munkatársai (2019) viszont vizsgálatukban nem találtak konzisztens szignifikáns összefüggést a kényelem és a mell elmozdulása, sebessége vagy gyorsulása között (Gibson, Balendra és mtsai, 2019). A kényelem és a kinematika közötti kapcsolat hiánya arra is utalhat, hogy a melltartók kiválasztása egyénfüggő; nem mindenki részesíti előnyben a csökkentett kinematika szempontjából legjobb alátámasztást biztosító melltartót.

Az ismertetett kutatások kimutatták a melltartó testtartásra gyakorolt pozitív hatását. Jones, Mills, Exell és Wakefield-Scurr (2021) nagyobb mellű nők csoportján végezte vizsgálatát. A tartásjavító melltartó rövid távú hatásait a mindennapi melltartóhoz és a melltartó nélküli állapothoz hasonlították, míg a hosszú távú hatásokat a melltartó nélküli állapothoz. A második generációs testtartásjavító melltartó jelentősen, 6°-kal javította a lapocka visszahúzódnását mind ülve, mind állva, de növelte az egész test beállításának eltérését a mindennapi melltartóhoz és melltartó nélküli állapotokhoz képest. Séta közben a testtartás javító melltartó 17%-kal csökkentette a mell mozgását a mindennapi melltartóhoz képest. A három hónapos viseletet követően a lapocka süllyedése szignifikánsan javult az intervenció csoportban. Haworth, May, Janssen, Selfe, és Chohan (2022) tanulmányában a melltartó-illesztés minőségének javítása a professzionálisan illeszkedő melltartóban azonnali testtartási változásokat eredményezett. Négy hét elteltével azonban ez a testtartási változás nem maradt fenn, így nem volt egyértelműen kimutatható a tartós klinikai hatás. Az eredmények egyértelműbbé tétele érdekében további vizsgálatok lennének szükségesek, illetve

izom-csontrendszeri fájdalom panasza esetén a nagyobb mellű nők körében, érdemes lenne vizsgálni, hogy eredményezheti-e a tünetek lehetséges javulását a professzionálisan illeszkedő melltartó tartást javító hatása.

A sportmelltartók használata a feldolgozott tanulmány alapján csökkenti, de nem szünteti meg az aszimmetria előfordulását és nagyságát. A gyengébb teljesítményű sportmelltartóknál az egyik mell nagyobb mozgása fájdalmat okozhat az érintett mellben, ha edzés közben viseli a melltartót. Az aszimmetria csökkentésére a leghatékonyabb sportmelltartónak az a típus bizonyult, amely lehetővé tette mind a vállpántok, mind az alsó pánt beállítását.

A sportmelltartó kiválasztásának ismérvei sportág-specifikusak: a különböző sportokban a női mell eltérő igénybevételnek lehet kitéve, egyrészt a mozgás intenzitásától függően, másrészt bizonyos sportok esetén a testi kontaktusokból származó sérülés veszélyének is ki lehetnek téve. Ebből következően a sport jellege is meghatározhatja a szükséges sportmelltartó tulajdonságait. Norris, Blackmore Horler és Wakefield-Scurr (2021) vizsgálata alapján a kosaras vagy kombinált melltartó járul hozzá a legnagyobb mértékben mell mozgáscsökkentéséhez, a másik tényező a párnázottság. Ezenkívül, a sportmelltartó teljesítményét növelő további jellemzők: a nylon fő száltartalom, az állítható alsó pánt és a magasan záródó nyak.

A sportmelltartók kiválasztását meghatározza a sporttevékenység jellege, a fizikai aktivitás intenzitása. (11. ábra).

A sportág-specifikus jellemzők kialakítása további kutatásokat igényel. A sportmelltartók pozitív hatásának érdekében szükséges a viselők oktatásával, tanácsadásával a helyes melltartó-illesztés fontosságát tudatosítani és az eléréséhez szükséges stratégiákat megismertetni. A sportmelltartók teljesítménye öt fő jellemzőnek tulajdonítható: melltartó stílus, kosár párnázás jelenléte, fő száltartalom, szalag alatti állíthatóság és nyakkivágás valamint a résztvevő testtömeg indexe is meghatározó. A mell mozgáscsökkentését legnagyobb mértékben a kapszula mellett, a nylon száltartalmú alapanyag használata, az állítható alsó pánt, illetve a magasan záródó nyak növelik a teljesítményt. Ezek az eredmények elősegíthetik a nagy teljesítményű sportmelltartók tervezését.

A jövőbeni sportmelltartók tervezésében és kialakításában jelentős szerepet játszanak az



innovatív technológiák. A 3D virtuális illesztési technológia lehetővé teszi olyan melltartó kifejlesztését, amely egyszerre nyújt kényelmet és alakformáló hatást. Elkészült egy bionikus melltartó prototípusa, amely kényelmes viselet, de képes érzékelni a mell mozgásának növekedését,

és megnövelt melltámasztással reagál. Mindezen kutatások fontosak, nem csak a mell alakjának, esztétikájának, de a mell egészségének megőrzésében, ami elengedhetetlen a sportolás utáni egészséges élet és az esetleges gyermekvállalás megkönnyítésében.



**11. ábra:** A sporttevékenység jellege – a mozgás intenzitása, a fizikai kontaktusok gyakorisága és erőteljessége – meghatározza a szükséges sportmelltartó tulajdonságait. (Forrás: eM. Soós György S.O.N.)

## Konklúzió

Áttekintő cikkünk az elmúlt 5 év kutatási eredményei alapján mutatja be a sportmelltartó viselet pozitív hatásait a fizikai aktivitás és sportolás során, a melltartóválasztás fontosabb kritériumait és a sportmelltartók jövőbeni kialakításának innovatív megoldásait.

Az áttekintett tanulmányok szerint a sportmelltartó viselete – a hagyományos melltartóknál jobb hatásfokkal – képes a mellmozgást mérsékelni. A professzionálisan illeszkedő melltartó azonnali pozitív hatással van a testtartásra. A sportmelltartó a mell aszimmetriát is ellensúlyozhatja, amennyiben a vállpántok és az alsó pánt beállíthatók.

## Támogatás

„A TKP2021-EGA-37 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-EGA pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

## Felhasznált irodalom

1. Arch, E. S., Colón S. and Richards, J. G. (2018). A Comprehensive Method to Measure 3-Dimensional Bra Motion During Physical Activity. *J Appl Biomech* 34.5, 392-395 DOI: 10.1123/jab.2017-0111.
2. Brisbane, B. R., Steele, J. R., Phillips, E. J. és McGhee, D. E. (2020). Use and perception of breast protective equipment by female contact football players. *J Sci Med Sport* 23.9, 820-825. DOI: 10.1016/j.jsams.2020.02.004
3. Brisbane, B. R., Steele, J. R., Phillips, E. J. és McGhee, D. E. (2021). Can Physical Characteristics és Sports Bra Use Predict Exercise-Induced Breast Pain in Elite Female Athletes? *Clin J Sport Med* 31.6, 380-384. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000831
4. Burbage, J. és Cameron, L. (2017). An investigation into the prevalence and impact of breast pain, bra issues and breast size on female

- horse riders. *J Sports Sci* 35.11, 1091-1097. DOI: 10.1080/02640414.2016.1210818.
5. Burbage, J., Rawcliffe, A. J., Saunders, S., Corfield, L. és Izard, R. (2021). The incidence of breast health issues and the efficacy of a sports bra fit and issue service in British Army recruits. *Ergonomics* 64.8, 1052-1061. DOI: 10.1080/00140139.2021.1895324
  6. Choi, K., Jun, J., Ryoo, Y. és Park, S. (2021). Digital-Based Healthy Bra Top Design that Promotes the Physical Activity of New Senior Women by Applying an Optimal Pressure. *Int J Environ Res Public Health* 18. 9. doi: 10.3390/ijerph18094651.
  7. Csillik, B. Kubik, I., Tömböl, T. (2006). *Tájélatómia*. Medicina Kiadó, Budapest.
  8. DeLuca, W. F. Ditch That Dad Bod! <https://www.delucaplasticsurgery.com/ditch-that-dad-bod/> Utolsó letöltés: 2022.05.05.
  9. Exell, T. A., Milligan, A., Burbage, J., Risius, D., Sanchez, A., Horler, B., Mills C. és Wakefield-Scurr, J. (2021). There are two sides to every story: implications of asymmetry on breast support requirements for sports bra manufacturers. *Sports Biomech* 20.7. 866-878. DOI: 10.1080/14763141.2019.1614654
  10. Gibson, T. M., Balendra, N., Ustinova, K. I. és Langenderfer, J. E. (2019). Reductions in Kinematics from Brassieres with Varying Breast Support. *Int J Exerc Sci* 12.1, 402-411. Gibson TM, Balendra N, Ustinova KI, Langenderfer JE. Reductions in Kinematics from Brassieres with Varying Breast Support. *Int J Exerc Sci*. 2019 Mar 1;12(1):402-411. PMID: 30899340;
  11. Haworth, L., May, K., Janssen, J., Selfe, J. és Chohan, A. (2022). The impact of breast support garments on fit, support and posture of larger breasted women. *Applied Ergonomics* 101. 103701. DOI: 10.1016/j.apergo.2022.103701.
  12. Hegedűs, Ágnes (2018). A melltartó alapanyagai. [https://teli-kosar.blog.hu/2018/07/12/a\\_melltarto\\_alapanyagai](https://teli-kosar.blog.hu/2018/07/12/a_melltarto_alapanyagai). Utolsó letöltés: 2022.05.16.
  13. Jones, M., Mills, C., Exell, T. és Wakefield-Scurr, J. (2021). A novel multi-study intervention investigating the short and long term effects of a posture bra on whole body and breast kinematics. *Gait & Posture* 83. 194-200. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2020.10.031
  14. Leme, J. C., Banks, L. D. S., Reis, Y. B. D., Cardoso, J. R., Campos, M. H., Santiago, P. R. P. és Moura, F. A. (2020). Sports bra but not sports footwear decreases breast movement during walking and running. *J Biomech* 111: 110014. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2020.110014.
  15. Leme, J. C., Banks, L. D. S., Reis, Y. B. D., Cardoso, J. R., Campos, M. H., Santiago, P. R. P. és Moura, F. A. (2020). Effects of sports bra and footwear on vertebral posture during walking and running. *Journal of Biomechanics* 99. 109524. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2019.109524.
  16. McGhee, D. E., Power, B. M. és Steele, J. R. (2007). Does deep water running reduce exercise-induced breast discomfort? *Br J Sports Med* 41(12): 879-883; DOI: 10.1136/bjism.2007.036251.
  17. Norris, M., Blackmore, T. Horler, B. és Wakefield-Scurr, J. (2021). How the characteristics of sports bras affect their performance. *Ergonomics* 64.3, 410-425. DOI: 10.1080/00140139.2020.1829090.
  18. Norris, M., Mills, C., Sanchez, A. és Wakefield-Scurr, J. (2020). Do static and dynamic activities induce potentially damaging breast skin strain? *BMJ Open Sport Exerc Med* 6.1, e000770. DOI: 10.1136/bmjsem-2020-000770
  19. Röhlich, P. (2014). *Szövevtan*. Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió, Budapest.
  20. Steele, J. R., S. A. Gho, T. E. Campbell, C. J. Richards, S. Beirne, S., Spinks, G. M. és Wallace, G. G. (2018). The Bionic Bra: Using electromaterials to sense and modify breast support to enhance active living. *J Rehabil Assist Technol Eng* 5. 2055668318775905. DOI: 10.1177/2055668318775905.
  21. The American Society of Breast Surgeons Foundation. <https://breast360.org/topic/2017/01/01/breast-anatomy/>). Utolsó letöltés: 2022.05.05.
  22. Wakefield-Scurr, J., Sanchez, A. és Jones, M. (2022). A multi-stage intervention assessing, advising and customising sports bras for elite female British athletes. *Res Sports Med*: 1-16. DOI: 10.1080/15438627.2022.2038162
  23. Wiczorek, Karolina (2022). Sports bra – how to choose? Types of sports bras. <https://consumers-views.com/sports-bra/> Utolsó letöltés: 2022.05.08.