

# **DIÁKTUDOMÁNY 8.**

Debreceni Egyetem  
Egészségtudományi Kar, Nyíregyháza

Diáktudomány 8. – A holisztikus egészségtudomány

Szerkesztette: Dr. habil Jóna György

Az aktuális számot lektorálta: Dr. Csepregi Éva, Dr. habil Jóna György

Nyomdai előkészítés: Kirilla György

2023.

Felelős kiadó: Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar 4400 Nyíregyháza,  
Sóstói út 2-4.

ISBN 978-963-490-544-8

## **Tartalomjegyzék**

ELŐSZÓ.....	4
Illatterápia - Az illatok szerepe és terápiás lehetősége a várandósság és a posztpartum időszakában .....	5
<b>Beleznai Ágnes</b>	
A serdülőkorúak egészségi állapotának elemzése: a HBSC – kutatás eredményei .....	18
<b>Bárdos Tímea</b>	
Energy Poverty-Induced Health Effects: A Systematic Review on Europe .....	35
<b>Md Masud Rana</b>	
Cross-sectional assessment of cardiorespiratory endurance performance among smoker and non-smoker university students.....	52
<b>Abdul Fahad, Éva Csepregi</b>	
Assessment of the effectiveness of an aimed motion program on posture correction among University students.....	77
<b>Diona Gjemajli, Éva Csepregi</b>	

## ELŐSZÓ – INTERDISZCIPLINÁRIS SZEMLÉLET AZ EGÉSZSÉGTUDOMÁNYBAN

Az egészségtudomány örökké fiatal diszciplínának tekinthető, hiszen dinamikusan változó, folyamatosan megújuló tendenciák és új megközelítések bontakoznak ki benne. Bár a biomedikális szemlélet több évszázadon keresztül dominált az egészség- és orvostudományban, a második világháború óta ez radikálisan átalakul és napjainkban is a biopszichoszociális megközelítés eszkalációja tapasztalható. Engel egyértelműen elmagyarázza, miért volt erre szükség. Rávilágít, hogy egyre nagyobb szerepet játszanak a társadalmi, gazdasági, kulturális és pszichés faktorok a betegségek és a vezető halálokok prevalenciájában. A vezető halálteki struktúrában az egészségtelen életmódon alapuló betegségek kerültek az élre, amiket figyelembe kell venni a betegségek adekvát kezelése során. Ez a tanulmánykötet, mely a 2023. februárjában megrendezett Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar szekcióinak néhány előadását tartalmazza, pont ezt a holisztikus megközelítési módot alkalmazza.

Ezt bizonyítja Beleznai Ágnes a komplementer medicinában ismert illatterápiáról készített empirikus vizsgálata is. Ez a tanulmány kontextualizálja a védőnők gyakorlati funkcióit az illatterápiával. Bárdos Tímea szintén empirikus felmérést végzett a serdülők egészség- és betegség-magatartásának komplex determinánsairól. Masud Rana angol nyelvű szisztematikus elemzésében rávilágít az energiaszegénység és az egészségi állapot dinamikusan formálódó összefüggéseire populáció szinten. Abdul Fahad témavezetőjével együtt készített tanulmánya összehasonlítja a dohányzó és nem dohányzó egyetemisták szív- és légúti rendszereinek indikátorait egy keresztmetszeti felmérésben. Végül, Diona Gjemajli és Csepregi Éva empirikus hatástanulmánya bemutatja, hogy egy célzott edzésprogram milyen befolyást gyakorolhat a vizsgálatba bevont egyetemisták testtartására és mozgásszervi fájdalmaik redukálására.

A tanulmánykötet magyar és angol nyelvű elemzései nemcsak az egészségtudomány multidiszciplináris, hanem annak nemzetközi jellegét is hangsúlyozzák.

**Dr. habil. Jóna György**

# Illatterápia - Az illatok szerepe és terápiás lehetősége a várandósság és a posztpartum időszakában

Beleznai Ágnes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IV. évfolyam, Egészségügyi Gondozás és Prevenció Alapszak, Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 2-4.

---

## INFO

Agnes Beleznai  
agnes.beleznai@gmail.com

---

### Keywords

aromatherapy,  
pregnancy, safety,  
essential oil, Health  
Visitors

---

## ABSTRACT

---

### Aromatherapy - The role and therapeutic potential of scents in pregnancy and postpartum

In our country, aromatherapy, which is part of complementary medicine, is also gaining popularity, and its use in pregnancy and postpartum is showing a dynamic growth trend. However, in addition to its scientifically proven benefits, the use of essential oils also carries risks if used inappropriately. Because of their position of trust and knowledge, patronesses can not only offer advice but also draw attention to the consequences of inappropriate use, thus preventing harmful consequences. 67.5% of the nurses have already recommended the use of essential oils, while 66.7% (78) have a general knowledge and 63.3% (74) have a limited knowledge of safe use. Women in the gravid/postpartum period consider it important that the midwives have relevant knowledge on the safe use of essential oils.

---

### Kulcsszavak

aromaterápia,  
várandósság, biztonság,  
illóolaj, védőnő

---

### Absztrakt:

Hazánkban is növekvő népszerűségnek örvend a komplementer medicina körébe tartozó aromaterápia, amelynek alkalmazása a várandósság és posztpartum időszakában dinamikusan növekvő tendenciát mutat. Az illóolajok használata azonban, a tudományosan is alátámasztott előnyei mellett nem megfelelő használat esetén veszélyeket is rejt. A védőnők bizalmi helyzetükből adódóan, a megfelelő tudás birtokában nem csak tanácsot nyújthatnak, hanem a helytelen alkalmazás következményeire is fel tudják hívni a figyelmet, megelőzve ezzel a káros következmények kialakulását. A védőnők 67,5%-a ajánlotta már az illóolajok használatát, miközben 66,7%-a (78fő) általános tudása, 63,3%-a (74fő) a biztonságos használat kapcsán véli kevésnek ismereteit. A gravidák/posztpartum időszakában lévő nők fontosnak vélik, hogy az illóolajok biztonságos használata kapcsán a védőnők releváns ismerettel rendelkezzenek.

---

## BEVEZETÉS

Magyarországon a gravidák, valamint az újszülöttek és új édesanyák gondozása a primer, szekunder, tercier prevenció keretében az immáron 107 éves hungaricumnak számító védőnői ellátás keretében történik. A védőnők számára a várandósság és a posztpartum időszaka tökéletes alkalom arra, hogy a tanácsadás, szülésre felkészítő foglalkozások és gondozás mellett az aromaterápiáról, mint kiegészítő terápia előnyeiről és kockázatairól is tájékoztassák a gondozottakat, valamint hogy eloszlassák a "természetes=biztonságos" mítoszokat.

A várandósság és a posztpartum időszakában bekövetkező normál élettani változások hatására megjelenő kellemetlen tünetek, enyhébb megbetegedések, valamint a szülés során előforduló kisebb sérülések, sebek kezelésére a gravidák, új édesanyák részére a gyógyszeres kezelés mellett a természetes, gyógynövény alapú készítmények is rendelkezésre állnak önkezelés/öngyógyítás keretében történő alkalmazásra.

Az elmúlt bő egy évtizedben a növényi alapú kiegészítő terápiák használatára nyitott gravidák és édesanyák számára az alkalmazható alternatív megoldások tárháza az egyre növekvő népszerűségnek, a bővülő kínálatnak és sokszor a megtévesztő információn alapuló marketingnek köszönhetően az aromaterápia eszköztárával bővült.

Kutatásom időszerűségét adja, hogy a hazánkban is növekvő népszerűségnek örvendő, a komplementer medicina körébe tartozó aromaterápia alkalmazása a gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák körében dinamikusan növekvő tendenciát mutat. A növekvő népszerűséghez társuló megnövekedett használatot sajnos azonban nem követi a gravidák és édesanyák számára is könnyen hozzáférhető megbízható információ, így az illóolajok alkalmazása a tudományosan is alátámasztott előnye mellett nem megfelelő használat esetén veszélyt is rejthet magában.

Habár nemzetközi szinten egyre nagyobb mértékben alkalmazzák az illóolajokat kórházakban, egészségügyi intézményekben, szülészeti és várandósgondozásban, hazánkban e területen jelentős az elmaradás, melynek oka lehet, hogy az illóolajok biztonságos és szakszerű használatáról megszerezhető releváns információk a gravidák, kisgyermekes szülők mellett az érdeklődő szakemberek számára is nehezen elérhetők.

A védőnők ugyanakkor, mint a családot támogató, prevencióban is fontos szerepet betöltő szakemberek speciális bizalmi helyzetükből adódóan a megfelelő tudás birtokában nemcsak segítséget, tanácsot tudnak nyújtani a gondozottak körében is egyre népszerűbb aromaterápiás alkalmazások terén, hanem az esetleges helytelen alkalmazás következményeire is fel tudják hívni a figyelmet, megelőzve ezzel az akár hosszabb időn át is fennmaradó káros következmények kialakulását.

Kutatásom során a védőnők, valamint a gravidák és a posztpartum időszakában (szülést követő 12 hónap) lévő édesanyák között mértem fel az aromaterápiához kapcsolódó ismereteiket, tudásukat, valamint hogy tisztában vannak-e az illóolajok használatának előnyeivel, alkalmazásuk során felmerülő lehetséges veszélyekkel.

## **ILLATOK A GYÓGYÍTÁSBAN**

Az aromás kivonatok használata, azaz az aromaterápia, hagyományosan a természetgyógyászat, azon belül a gyógynövényterápia része, amely többezer éves múltra tekint vissza. Hatásosságának tudományos alátámasztása és a konvencionális, valamint az integratív orvoslásban történő elfogadása a gyógynövényekkel hasonló utat jár(t) be.

Egészen a közelmúltig a hagyományos orvoslás még áltudományosnak tekintette az aromaterápiát, mivel nem állt rendelkezésre meggyőző empirikus bizonyíték hatékonysága alátámasztására (Schneider, Singer, Singer 2019).

Az illóolajok alkalmazása eleinte jellemzően tradicionális használaton és tapasztalaton nyugodott, és a népi gyógyászat részeként öröklődött tovább, hogy melyik illóolaj mire jó. Az elmúlt 10-15 évben azonban egyre inkább a kutatások fókuszába került, amelynek hatására megnövekedett azon tudományos vizsgálatok száma, amely vagy egy adott illóolaj hatását, vagy az illóolaj egy-egy konkrét vegyületének terápiás hatását vizsgálja. Napjainkra több ezer, különböző tudományágban (pl.: pszichológia, egészségtudományok) elvégzett kutatási eredmény támasztja alá nemcsak a mentális egészségre gyakorolt hatását, hanem az egészségmegőrzésben történő alkalmazhatóságát is. Elmondható, hogy mára az aromaterápiát komplementer kiegészítő terápiának, illetve a legújabb publikációkban az integratív medicina részének tekintik (Dezső és Gergely 2021).

## **EVIDENCE-BASED AROMATERÁPIA**

Az illatok emberi jóllétre gyakorolt terápiás hatását az aromaterápia főbb alkalmazási területein (pszichoaromaterápia, olfaktoterápia vagy aromakológia (illatterápia), klinikai (orvosi)

aromaterápia, wellness (masszázs) aromaterápia, kozmetikai aromaterápia) számos tudományág, köztük a pszichológia, orvos- és egészségtudomány, társadalomtudomány kutatja, amelyek eredményei egyre szélesebb körben elfogadottá válnak (Babar és munkatársai 2015). Habár az illatok, illóolajok hatásának tudományos vizsgálatára vonatkozóan több ezer kutatási eredmény található az adatbázisokban, számos eredmény sajnos azonban módszertani hiányosságok miatt nem vehető figyelembe. A nehézséget többek között az illatok hatásának egységes és pontos mérhetőségének hiánya, valamint az adja, hogy jelenleg nincs kialakított és széles körben elfogadott kutatási módszertan az illóolajokkal kapcsolatos kutatásokra, ami jelentős hiányosság, hiszen más kiegészítő terápiáknak is vannak hasonló irányelvei kutatásaik lefolytatására, és ezek a kritériumok ugyanolyan fontosak lennének az aromaterápia területén is.

Habár a Sense of Smell Institute már 1982-ben megalkotta az aromakológia kifejezést, amely relatíve új tudományágként az illatok érzelmekre, pszichére gyakorolt hatását vizsgálja, csak 2009-ben jelent meg az első olyan tanulmány (Herz 2009) amelyben megfogalmazásra kerültek az aromakológiai kutatás empirikus kritériumai. A tanulmány azonban nem eredményezett átfogó változást az illóolajok hatását vizsgáló kutatások és módszertan terén.

Az illóolajokra vonatkozó kutatások módszertanának kidolgozásának újabb szakaszára egészen 2021-ig kellett várni. Ekkor Marian Reven MSN, RN és dr. Esther Joy Bowles PhD vezetésével, nemzetközi aromaterápiával foglalkozó szakemberek részvételével kidolgozásra került az illóolajos kutatások irányelveinek kialakítása érdekében az ARQAT – White Paper és TREATS (Transparent Reporting for Essential Oil & Aroma Therapeutic Studies=Átlátható tanulmánykészítés az illóolaj- és aromaterápiás vizsgálatokhoz) ellenőrző lista (www 1), amelynek a „Kritika az adatok és visszajelzések biztosítása érdekében” szakértői tesztelési szakaszában szakértőként vettem részt. Napjainkra az egységes kutatási módszertan hiánya ellenére az aromás növényi kivonatok terápiás alkalmazása az integratív medicina részeként támogatja a hagyományos orvoslást (www 2).

## **A VÁRANDÓSSÁG ALATTI LEGGYAKORIBB KELLEMETLENSÉGET OKOZÓ TŰNETEK ÉS EVIDENCE-BASED AROMATERÁPIA**

A normál esetben a 10 holdhónapig tartó 3 trimeszternek megvannak azok a jellegzetes normál élettani fizikai, fiziológiai, hormonális, valamint mentális változásai, amelyet a gravidák eltérő mértékben, de jellemzően megtapasztalnak ezen időszak alatt. A várandósság időszakában legjellemzőbb fizikai tünetek közé tartoznak az emésztőszervi megbetegedések (pl.: hányinger, hányás, reggeli rosszullét, hyperemesis gravidarum, gyomorégés, hasmenés, szorulás, aranyér, étvágytalanság), az alvászavarok (pl.: álmatlanság, álmoság) és az általános panaszok (pl.: magas vérnyomás, visszeresség, fejfájás, izom-, hát- és egyéb fájdalomok, ödéma, és bőrproblémák). A legjellemzőbb lelki nehézségként pedig gyakorta a stressz, az aggodalom, a hangulatingadozás, a depresszív tünetek jelennek meg (Conrad 2019; Price és Price 2012; Mascarenhas, Caroci-Becker, Riesco 2022). Conrad szerint a klinikailag igazolt kutatások száma még igen kevés, ezért óvatosságra int a klinikailag igazolt illóolajoktól eltérő más illóolajok várandósság és posztpartum időszaka alatti alkalmazásától (Conrad 2019). Conrad szisztematikus szakirodalomkutatást végzett, amelynek eredményeként öt, a várandósság időszakában előforduló kellemetlen tünet kezelésére biztonságosan használható illóolajat (levendula, petitgrain, bergamott, neroli, citrom) talált. Conrad kutatási eredményeit a 1. táblázat foglalja össze (Conrad 2019). A táblázat első oszlopában soroltam fel a tüneteket, és a következő 3 oszlopban x-szel jelöltem, ha azokra az adott trimeszterben Conrad (2019) tudományos áttekintése alapján igazoltan létezik illóolaj. Az

utolsó oszlop tartalmazza, hogy Conrad (2019) eredményei szerint melyik illóolaj hatásos bizonyítottan az adott tünetre.

### 1. táblázat Bizonyítékokon alapuló illóolajok és alkalmazási területek a várandósság időszakában trimeszterenként

Legjellemzőbb tünetek	1. trimeszter	2. trimeszter	3. trimeszter	Bizonyítottan hatásos illóolajok
<b>Lelki nehézségek</b>				
<b>Szorongás</b>	-	x	x	levendula, petitgrain, bergamott, neroli
<b>Érzelmi és hangulati nehézségek*</b>	-	x	x	levendula, petitgrain, bergamott, citrom, neroli
<b>Félelem</b>	-		x	levendula, neroli
<b>Stressz</b>	-	x	-	levendula, bergamott, petitgrain, citrom
<b>Magasabb érzelmi támogatás szükségessége</b>	x	-	-	citrom, petitgrain, bergamott
<b>Emésztőrendszeri tünetek</b>				
<b>Hányinger</b>	x	-	-	citrom
<b>Hyperemesis</b>	-	-	-	citrom
<b>Reggeli rosszullet</b>	x	-	-	citrom
<b>Alvászavar</b>				
<b>Alvási nehézség</b>	x	x	x	levendula, bergamott, petitgrain, citrom
<b>Általános tünetek</b>				
<b>Fájdalom</b>	-	x	x	levendula, bergamott
<b>Fáradtság</b>	x	-	-	citrom

Forrás: Conrad P: Women's health aromatherapy: A clinically evidence-based guide for nurses, midwives, doula and therapists, Singing Dragon, 2019.

\* A korábban említett lelki nehézségek esetében a depressziót érzelmi és hangulati nehézségként jelöli a táblázat, mivel a depresszió klinika kórkép, amelynek kezelése szakpszichológus, pszichiáter kompetenciája.

A fentebb említett legjellemzőbb fizikai tünetek közül Conrad (2019) az emésztőszervi megbetegedések esetében ugyanakkor nem említi a gyomorégést, hasmenést, szorulást, aranyeret és étvágytalanságot, az alvászavarok esetében nem kezeli külön az álmatlanságot és álmoságot, az általános panaszoknál pedig nem vizsgálja a magas vérnyomást, visszerességet, ödémát, és bőrproblémákat, amelyek kezelése szintén fontos a várandósság alatt.

Mindez természetesen nem jelenti azt, hogy a Conrad (2019) által felsorolt illóolajokon kívül más illóolajok nem alkalmazhatók biztonságosan az általa vizsgált problémákra (pl.: hyperemesis gravidarum kezelésére a gyömbér, hányásra a kardamom, kamilla (Ozgoli és Saei Ghare Naz 2018) és fodormenta illóolajok (Price és Price 2012)), de tekintettel a várandósság időszakra vonatkozó kutatások korlátozott számára, további tanulmányok elvégzése javasolt (Yonni és munkatársai 2018; Bjelica és munkatársai 2018).



## **A POSZTPARTUM IDŐSZAKÁNAK LEGGYAKORIBB KELLEMETLENSÉGET OKOZÓ TÜNETEI ÉS EVIDENCE-BASED AROMATERÁPIA**

A posztpartum időszakára - amelyet 4. trimeszternek is neveznek - a várandóssághoz hasonlóan normatív krízisként tekint a pszichológia. Ebben az időszakban az involúciós folyamatok során a várandósságot követően az anyai szervezet ismételt hormonális, fiziológiai és fizikai változásokon megy keresztül. Ezen időszak alatt a szülés során keletkezett fizikai sérülések (pl.: gátseb, császármetszés műtéti sebe) mellett az édesanyák a szoptatás során a mellbimbó gyulladását, repedését is tapasztalhatják. A fizikai változások mellett a nők számára ugyanakkor a hormonok okozta, gyorsan változó lelki állapotok (pl.: hangulatingadozás, depresszív hangulat, szorongás, félelem) kezelésére, érzelmi támogatásra is szükség lehet.

A posztpartum időszak egyik kiemelt figyelmet érdemlő problémája a Baby Blues, illetve annak súlyosabb, orvosi ellátást igénylő állapota, a szülés utáni vagy más néven posztpartum depresszió. A szülést követően tízből körülbelül nyolc újdonsült anya tapasztal Baby Bluest, amely különbözik a szülés utáni depressziótól. A Baby Blues általában 3-4 nappal a szülés után jelentkezik, amikor is az involúciós folyamat részeként a hormonszintekben hatalmas kilengések tapasztalhatók, és az édesanyák szorongást, depresszív tüneteket tapasztalhatnak. A Baby Blues általában néhány napig tart (Price és Price 2012).

Azon édesanyák számára, akik a lelki nehézségek kezelésére nem szívesen alkalmaznak gyógyszereket azok mellékhatásai (pl.: álmoság, alacsony vérnyomás) miatt, az aromaterápia biztonságos és hatékony alternatívát jelenthet (Kianpour és munkatársa 2018).

Conrad (2019) szisztematikus szakirodalomkutatása a posztpartum időszakát is magába foglalta. Ennek során a posztpartum időszakában előforduló kellemetlen tünetek kezelésére nyolc, biztonságosan használható (édeskömény, levendula, neroli, rózsa, édesnarancs, yuzu, ylang-ylang) illóolajat talált. Conrad (2019) posztpartum időszakra vonatkozó kutatásának eredményeit a 2. táblázat foglalja össze. A táblázat első oszlopában vannak felsorolva a tünetek, és a következő oszlopban x-szel jelöltem, ha azokra Conrad (2019) tudományos áttekintése alapján igazoltan létezik illóolaj. Az utolsó oszlop tartalmazza, hogy Conrad (2019) eredményei szerint melyik illóolaj hatásos bizonyítottan az adott tünetre.

## 2. táblázat Bizonyítékokon alapuló illóolajok alkalmazási lehetősége a posztpartum időszakában

Legjellemzőbb Állapot	Posztpartum időszaka (4. trimeszter)	Bizonyítottan hatásos illóolajok
<b>Lelki nehézségek</b>		
Szorongás	x	rózsa, levendula, neroli, ylang-ylang, édesnarancs, jázmin
Baby blues	x	rózsa, jázmin, levendula, édesnarancs, neroli
Érzelmi és hangulati nehézségek*	x	rózsa, jázmin, levendula, neroli, édesnarancs
Stressz	x	levendula, rózsa, neroli, ylang-ylang, édeskömény, jázmin
<b>Fizikai tünetek</b>		
Fájdalom	x	levendula, rózsa, neroli, ylang-ylang, édeskömény, jázmin
Ödéma	x	geránium, édeskömény
Fáradtság, kimerültség	x	édes narancs, levendula
Alvási nehézség	x	levendula, neroli

Forrás: Conrad P: Women's health aromatherapy: A clinically evidence-based guide for nurses, midwives, doulas and therapists, Singing Dragon, 2019.

\* A korábban említett lelki nehézségek esetében a depressziót érzelmi és hangulati nehézségként jelöli a táblázat, mivel a depresszió klinikai kórkép, amelynek kezelése szakpszichológus, pszichiáter kompetenciája.

Mindez természetesen nem jelenti azt, hogy a Conrad (2019) által felsorolt tüneteken kívül más tünetek ezen időszakban nem merülhetnek fel (pl.: gátmetszést, császármetszést követő fájdalom és sebgyógyulás, szoptatási nehézség, mellbimbórepedés, stb.), és más illóolajok nem alkalmazhatók biztonságosan az általa vizsgált problémákra (pl.: lime, stb.), de tekintettel a posztpartum időszakra vonatkozó kutatások korlátozott számára, további tanulmányok elvégzése javasolt ezen a területen is (Hur és Han 2004; Shuo-Shin, Hsiu-Hung, Fan-Hao 2020; Kianpour és munkatársai, 2018; Mei- Mei-Ling, Yueh-Er, Hui-Fang 2022).

### AZ ILLATOK BIZTONSÁGOS ALKALMAZÁSÁNAK JELENTŐSÉGE

Megfelelő használat mellett az illóolajok több pozitív hatással is rendelkeznek. Ennek oka, hogy az illóolajok bioaktív kémiai összetevői kevesebb mellékhatással járnak a hagyományos gyógyszerekhez képest; néhány perc orron keresztül történő belélegzéssel hatással lehetnek a limbikus rendszerre és 4-20 órával a használat után minden összetevője elhagyja a szervezetet (vizelettel, kilégzéssel és izzadással pórusokon keresztül). Mindezek mellett az illóolajok kisebb molekuláris súlyuk miatt könnyen felszívódnak (kevesebb, mint 300 Da), bio-kompatibilitásuk nagyobb és terápiás alkalmazások széles skálájával rendelkeznek komplex összetételüknek köszönhetően (Cui és munkatársai, 2022). Nem megfelelő használat esetén ugyanakkor (pl.: helytelen illóolajválasztás, nem megfelelő mennyiség, gyakoriság, alkalmazási mód és alkalmazás időtartama, stb.) kellemetlen mellékhatásokat is eredményezhetnek (Chumpitazi, Kearns, Shulman 2018; Tisserand és Young 2014; [http 1](#)).

Az illóolajok biztonságos alkalmazása ebben a speciális időszakban kiemelten fontos, hiszen nemcsak a gravida egészségére, hanem a magzat egészséges fejlődésére, biztonságára is figyelemmel kell lenni. Mindez egészségügyi alapismeretet, a várandósság élettanának és az

illóolajok terápiás alkalmazásának ismeretét, továbbá a kutatási eredmények naprakész követését igényli, amely egy általános felhasználó részéről nem egykönnyen megvalósítható.

A várandósság teljes időszaka, de az első trimeszter kiemelten fontos és érzékeny időszak nemcsak a grávida, hanem a magzat növekedése és fejlődése szempontjából is. Ez az időszak a beágyazódás és organogenezis ideje is, amikor magzat létfontosságú szervei kialakulnak (www 3). Jelenleg nem rendelkezünk pontos ismerettel az illóolajokat alkotó vegyületeknek a magzat organogenezisére gyakorolt hatásáról, ugyanakkor több illóolajról nemcsak az ismert, hogy antimutagén és antikarcinogén hatással rendelkeznek, hanem számos illóolajat alkotó vegyület toxikus tulajdonsággal is rendelkezik, mint például hepa-, geno-, fetó-, nephro- és neurotoxicitás, abortív és karcinogén, valamint mutagén hatás (Zehetner, Höferl, Buchbauer 2019). Így az első három hónapban a legtöbb illóolaj használata a grávida számára nem javasolt.

A méhlepény nem képes hatékony védelmet nyújtani a kis molekulású vegyületekkel szemben az anyai és a magzati vérkeringés között, így a legtöbb illóolaj-komponens a nikotinhoz, a gyógyszerekhez és az alkoholhoz hasonlóan eljut a magzathoz (Tisserand és Young 2014). Ezen kívül a magzathoz a vér-agy gát sem eléggé fejlett, így az olyan anyagok, mint az illóolajok vegyületei, elérhetik a központi idegrendszert is, amely ebben az időszakban fokozottan érzékeny a kémiai hatásokra (Tiran 2016).

## **KUTATÁSI MÓDSZER**

### ***Kutatási cél***

Kutatásom során gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák körében arra keresem a választ, hogy:

- a) Mennyire ismert az aromaterápia, mint lehetséges terápiás eszköz?
- b) Az aromaterápia területén mennyi és milyen tudással rendelkeznek?
- c) Tisztában vannak-e az előnyökkel, lehetséges veszélyekkel?
- d) Mely területeken alkalmazzák az aromaterápiát, illetve amennyiben alkalmazzák, van-e terület, ahol nem használják, miközben bizonyítottan hatásos lenne?
- e) A gravidák és posztpartum időszakában lévő édesanyák a védőnőktől tudtak-e segítséget kapni, illetve ha tudtak, milyen mértékben?
- f) Lenne-e igény a várandósgondozás keretében aromaterápiával kapcsolatos tanácsadásra a védőnők részéről?
- g) A szakemberek szakmai tevékenységük során javasolják-e az illóolajok használatát, és ha igen, milyen eredménnyel?
- h) A szakemberek szükségesnek tartják-e ismereteik bővítését?

### ***Módszer***

A vizsgálatok tervezésének szakaszában nem állt rendelkezésre sem hazai, sem pedig nemzetközi kutatási eredmény vagy kérdőív a védőnők, valamint a gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák esetében a kutatási témában.

A saját fejlesztésű, önkitöltős kérdőív kérdései a feldolgozott szakirodalmon alapulnak.

Az elővizsgálatba a gravidák és posztpartum időszakában lévő édesanyák célcsoportja esetében 5 fő gravidát és 5 fő posztpartum időszakában lévő édesanyát, a szakemberek részéről 10 fő védőnőt (5 fő területi védőnő, 5 fő iskolavédőnő) vontam be. Az elővizsgálat során arra voltam kíváncsi, hogy mennyire érthetők a kérdések és mennyi idő szükséges a válaszadásra. A

próbakérdőívet kitöltők részéről nem voltak javaslatok, megjegyzések sem a kérdésekben, sem pedig a struktúrában. A kérdések módosítására nem volt szükség.

A gravidák és posztpartum időszakában lévő édesanyák kérdőíve 27 kérdésből áll, amelyek tartalmazzák a demográfiai, általános ismeretre, használatra vonatkozó és védőnői aromaterápiás tanácsadásra vonatkozó kérdéseket.

A védőnők kérdőíve 31 kérdésből áll és demográfiára, ismeretre, használatra, tanácsadásra és képzésre vonatkozó kérdéseket tartalmaz. A kérdőív tartalmaz továbbá a területi védőnők számára specifikus kérdéseket is, mivel szakmai tevékenységük során ők gondozzák a gravidákat és a posztpartum időszakban lévő édesanyákat.

### ***Mintavétel***

A véglegesített kérdőívek online felület használatával (Microsoft Forms<sup>®</sup>) kerültek megosztásra social media felületen. A felmérésben résztvevők számára a kérdőív kitöltésére adatkezeléshez történő hozzájárulást követően önkéntesen, anonim módon, online volt lehetőség.

A gravidákat és a posztpartum időszakában lévő édesanyákat online közösségi platformon keresztül szólítottam meg. A kérdőív linkjét három, már korábban létrehozott Facebook zárt csoportban, az adminisztrátor engedélyével osztottam meg („Baba-mama illóolajvilág”, „Első gyerekes anyukákat és kismamákat támogató csoport”, „Szülő Klub - Babakelengye Csoport”).

A kérdőív kitöltésére 2022. 03. 01. és 2022. 05. 30. között volt lehetőség. A kérdőívek kitöltésének feltétele az írás- és olvasástudás, valamint önkéntesség vállalása volt. A kérdőívet összesen 94 fő töltötte ki, akik közül a gravidák száma nem érte el a 10%-ot. A két csoport létszáma nagyon aránytalan, így az elemzés során nem tettem különbséget a gravidák és posztpartum időszakában lévő édesanyák között, a teljes mintát elemeztem. A minta választása a célcsoport meghatározását követően véletlenszerű kiválasztással történt.

A védőnői célcsoport elérése, megszólítása egyrészt civil szervezeteken keresztül, másrészt pedig social media felületen keresztül történt. Védőnőket érintő vizsgálatom együttműködésben valósult meg a Magyar Védőnők Szakmai Szövetségével (MVSZSZ, Várfalvi Marianna elnökszöny hozzájárulásával) és a Magyar Védőnők Egyesületével (MAGYE, Csordás Ágnes korábbi elnökének hozzájárulásával), amelynek keretében a kérdőívek online elérhetőségének linkje a kutatásról szóló rövid ismertetővel együtt hírlevél formájában került kiküldésre a civil szervezetek levelezőlistájára feliratkozó védőnők számára. A kérdőív megosztásra került továbbá a Facebook online felületen, a több mint 4 000 tagot számláló „Védőnők” rejtett, zárt csoportban is, amelynek területi, iskolai, kórházi és gyermekvédelem területén dolgozó védőnők egyaránt tagjai.

A válaszadásra 2021. 01. 15. és 2021. 05. 30. között volt lehetőség. A kérdőívek kitöltésének feltétele kizárólag az írás- és olvasástudás, valamint önkéntesség vállalása volt. A minta választása a célcsoport meghatározását követően véletlenszerű kiválasztással történt.

### ***Statisztikai elemzés***

A kérdőívek eredményének feldolgozását Microsoft<sup>®</sup> Excel 2016<sup>®</sup> verziójú programban végeztem el. A statisztikai elemzéshez a GNU PSPP 1.6.2-g78a33a verziójú programot alkalmaztam. A statisztikai elemzés során leíró statisztikai módszereket használtam (átlagérték, szórás, gyakoriság, Pearson-féle Khi négyzet próba).

Ahol 7 fokú Likert skálát használtam, ott az 1-4 válaszkategóriát egy csoportba vontam (nincs releváns ismerete), és az 5-6-7 kategóriát választókat egy másik csoportba. Ez utóbbit tekintettem releváns tudásnak.

## **EREDMÉNYEK**

Kutatásomban a gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák, valamint a védőnők célcsoportjában mértem fel az alábbi öt fő célterületet az illóolajok, aromaterápia területén:

1. tudás, ismeret;
2. ismeret forrása;
3. alkalmazás területe;
4. illóolajok a védőnői tanácsadásban;
5. védőnői ismeret/képzés;

A várandósság és a posztpartum időszakában a nők számos érzelmi és hangulati nehézséget, kellemetlen fizikai tünetet tapasztalhatnak meg. Azok számára, akik e tünetek enyhítése céljából nem szívesen használnak gyógyszereket azok magzatra gyakorolt esetleges negatív hatása miatt (Safajou és munkatársai 2020; Kusumawati és Prasetyorini 2022) természetes, növényi alapú megoldást kínálhat az integratív medicinába tartozó aromaterápia (Dezső és Gergely 2021).

Kutatásom összegzéseként elmondható, hogy a várandósság és a posztpartum időszakra leginkább jellemző érzelmi (pl.: szorongás, depresszió, baby blues, félelem, stressz) és fizikai tünetek (pl.: hányinger, reggeli rosszullét, fájdalomcsökkentés) kapcsán a klinikai kutatások által is igazoltan hatékony illóolajok által kínált lehetőségeket (Conrad 2019) nem használják ki a gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák, akik több illóolajat ismernek részletesen (6-nál több fajta illóolaj), mint a védőnők (1-3 fajta illóolaj).

Bár a területi védőnők 67,5%-a ajánlotta már gondozottjának az illóolajok használatát, nincsenek felkészülve az illóolajok biztonságos alkalmazásával kapcsolatos tanácsadásra – a védőnők 66,7%-a általános tudása, 63,3%-a pedig a biztonságos használat kapcsán véli kevésnek ismereteit -, habár a gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák részéről igény lenne az illóolajokkal kapcsolatos tanácsadás lehetőségére a várandósság (77,7%) és a posztpartum (80,9%) időszakára vonatkozóan.

Fontos, hogy a szakemberek megfelelő ismeret birtokában adjanak tanácsot, hiszen az aromaterápia részeként használt illóolajok széles réteg számára könnyen elérhető, fizikai és mentális problémák esetén könnyen, sokoldalúan alkalmazható alternatív medicina. Alkalmazása és népszerűsége nő, ugyanakkor a gyenge szabályozás, a nagyobb számú jó minőségű kutatások hiánya, a nem biztonságos alkalmazással kapcsolatos gyakorlatok és a felhasználáshoz kapcsolódó mítoszok, információk könnyű elérhetősége miatt használatuk magas kockázatot rejt a várandósság és a posztpartum érzékeny időszakában. Megfontolásra érdemes lehet a védőnők ismereteinek képzés keretében történő bővítése, amelyre a védőnők 88,9%-a nyitott és szívesen képezné magát akkreditált továbbképzés keretében (67,1%) azért, hogy a gravidák és újdonsült édesanyák számára megfelelő ismereteket tudjanak átadni tanácsadás vagy akár felkészítő tanfolyam keretében. Hasznos lehet továbbá a védőnők számára egy olyan rövid tájékoztató összeállítás is, amely a várandósság és a posztpartum időszakra legjellemzőbb tüneteket és azok kezelésre igazoltan, biztonságosan és hatásosan (Conrad 2019) alkalmazható illóolajokat (várandósság idején: 5db, posztpartum idején 8db) tartalmazza, így a területi védőnők megfelelő

információval láthatnák el az illóolajok használatára nyitott gravidákat és posztpartum időszakában lévő édesanyákat.

## **A KUTATÁS KORLÁTAI**

A vizsgálatot korlátozta a kérdőíveket kitöltők alacsony válaszadási aránya, így a minták nem tekinthetők reprezentatívnak. A gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák számára készült kérdőívet csupán 94 fő töltötte ki, amelynek oka lehet, hogy a Facebook csoportokban megosztott kérdőív nem feltétlenül jutott el az érintettekhez.

A KSH 2021. évi adata szerint a kérdőív kitöltésének időszakában (www 4) a betöltött védőnői állások száma 4970, amelyhez képest a kérdőívet csupán 117 fő töltötte ki (2,3%). Kutatásom korlátja továbbá, hogy átfogó képet kívántam kapni a tudás, a biztonságos használat, az információ forrása, a védőnői gondozás keretében történő tanácsadás, valamint a védőnők illóolajokkal kapcsolatos képzési igényéről, ugyanakkor az illóolajok várandósság és posztpartum időszaka alatti konkrét felhasználásával és a veszélyekkel kapcsolatos ismeret külön felmérést igényelne.

Vizsgálatom erőssége, hogy ez az első tudományos kutatás, amely felmérte az illóolajokhoz kapcsolódó ismeretet a szakemberek, valamint a gravidák és a posztpartum időszakában lévő édesanyák körében; az illóolajokra vonatkozó védőnői tanácsadással kapcsolatos igényt, valamint a védőnők igényét az illóolajokkal kapcsolatos ismereteik bővítése kapcsán.

## SZAKIRODALOM

1. Babar A., Naser A., Saiba S., Aftab A., Shah A., Firoz A. (2015): Essential oils used in aromatherapy: A systemic review, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, Volume 5, Issue 8, Pages 601-611, <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.05.007>.
2. Bjelica A., Cetkovic N., Trinic-Pjevic A., Mladenovic-Segedi L. (2018): The phenomenon of pregnancy - A psychological view. *Ginekologia polska*, 89(2), 102-106
3. Chumpitazi B. P., Kearns G. L. & Shulman R. J. (2018): Review article: the physiological effects and safety of peppermint oil and its efficacy in irritable bowel syndrome and other functional disorders. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 47 (6), s. 738–752. doi:10.1111/apt.14519
4. Conrad P. (2019): *Women's health aromatherapy: A clinically evidence-based guide for nurses, midwives, doulas and therapists*. Singing Dragon.
5. Cui J., Li M., Wei Y., Li H., He X., Yang Q., Li Z., Duan J., Wu Z., Chen Q., Chen B., Li G., Ming X., Xiong L., & Qin, D. (2022): Inhalation Aromatherapy via Brain-Targeted Nasal Delivery: Natural Volatiles or Essential Oils on Mood Disorders. *Frontiers in Pharmacology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.860043>
6. Dezső Krisztina., Gergely Zsuzsanna (2021): Holisztikus szemlélet és aromaterápia Interjú Horváth Györgyivel, a PTE Gyógyszerésztudományi Kar egyetemi docensével. *Per Aspera Ad Astra*, VIII. évfolyam, 2021/1. Szám 127-140. <https://doi.org/10.15170/PAAA.2021.08.01>.
7. Herz R. S. (2009). *Aromatherapy Facts and Fictions: A Scientific Analysis of Olfactory Effects on Mood, Physiology and Behavior*. *International Journal of Neuroscience*, 119(2), 263–290. <https://doi.org/10.1080/00207450802333953>
8. Hur M. H., Han S. H. (2004): Clinical trial of Aromatherapy on Postpartum Mother's Perineal Healing. *Journal of korean academy of nursing*, 34 (1), s. 53. doi:10.4040/jkan.2004.34.1.53
9. Kianpour M., Moshirenia F., Kheirabadi G., Asghari G., Dehghani A., Dehghani-Tafti A. (2018): The effects of inhalation aromatherapy with rose and lavender at week 38 and postpartum period on postpartum depression in high-risk women referred to selected health centers of Yazd, Iran in 2015. *Iranian journal of nursing and midwifery research*, 23(5), 395.
10. Kusumawati D. A., Prasetyorini H. (2022): Giving lemon aromatherapy to reduce nausea for pregnant women in the first trimester at the Limbngan Health Center. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan STIKES Widya Husada*, 13(2).
11. Mascarenhas V. A., Caroci-Becker A., Riesco, M. (2022): Effectiveness of aromatherapy versus standard care on physiological and psychological symptoms in pregnant women: a systematic review protocol. *JBIE Evidence Synthesis* 20(2):p 658-665, February 2022. doi: 10.11124/JBIES-20-00562

13. Mei-Ling C. H. E. N., Yueh-Er C. H. E. N., Hui-Fang L. E. E. (2022): The Effect of Bergamot Essential Oil Aromatherapy on Improving Depressive Mood and Sleep Quality in Postpartum Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Nursing Research*, 30(2), e201.
14. Ozgoli G., Saei Ghare Naz M. (2018): Effects of Complementary Medicine on Nausea and Vomiting in Pregnancy: A Systematic Review. *International journal of preventive medicine*, 9, 75. [https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM\\_430\\_16](https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_430_16)
15. Price S., Price L. (2012): *Aromatherapy for Health Professionals 4th (Fourth) Edition*, Elsevier Ltd, Netherlands
16. Safajou F., Soltani N., Taghizadeh M., Amouzeshi Z., Sandrous M. (2020): The effect of combined inhalation aromatherapy with lemon and peppermint on nausea and vomiting of pregnancy: A double-blind, randomized clinical trial. *Iranian journal of nursing and midwifery research*, 25(5), 401.
17. Schneider R., Singer N., Singer T. (2019): Medical aromatherapy revisited—Basic mechanisms, critique, and a new development. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 34(1), e2683. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/hup.2683>
18. Shuo-Shin T. S. A. I., Hsiu-Hung W. A. N. G., Fan-Hao C. H. O. U. (2020): The effects of aromatherapy on postpartum women: a systematic review. *Journal of Nursing Research*, 28(3), e96.
19. Tiran D. (2016): *Aromatherapy in midwifery practice*. Singing Dragon.
20. Tisserand R., Young, R. (2014): *Essential Oil Safety A Guide for Health Care Professionals 2nd Edition*. Churchill Livingstone.
21. Yonni Siwi R. P., Erma R., Anggrawati W., Laily D. J. (2022): The Effectiveness of Ginger Oil Aromatherapy and Lemon Oil Aromatherapy on Reducing Emesis Gravidarum in Pregnant Women. *Science Midwifery*, 10(5), 4109-4115. <https://doi.org/10.35335/midwifery.v10i5.992>
22. Zehetner P., Höferl M., Buchbauer G. (2019): Essential oil components and cytochrome P450 enzymes: a review. *Flavour and Fragrance Journal*, 34(4), 223–240. <https://doi.org/10.1002/ffj.3496>



## Internetes irodalom

http://

1. [tisserandinstitute.org/adverse-reaction-database/](http://tisserandinstitute.org/adverse-reaction-database/) (Képek a Tisserand Institute Nemkívánatos reakciók adatbázisából); (Látogatva: 2023. 01. 19)

www.

1. [arqat.org/the-white-paper](http://arqat.org/the-white-paper) (The White Paper); (Látogatva: 2023. 01. 14.)
2. [mayoclinic.org/tests-procedures/complementary-alternative-medicine/about/pac-20393581](http://mayoclinic.org/tests-procedures/complementary-alternative-medicine/about/pac-20393581) (Integrative Medicine); (Látogatva: 2022. 12. 21.)
3. Andrek Andrea (2019): A szülő–magzat kötődést befolyásoló tényezők vizsgálata párkapcsolati és intergenerációs kapcsolati jellemzők figyelembevételével. Doktori Disszertáció. Kézirat. [www.ppk.elte.hu/dstore/document/Andrek Andreat/63/andrek\\_andrea\\_disszert%C3%A1ci%C3%B3.pdf](http://www.ppk.elte.hu/dstore/document/Andrek_Andrea/63/andrek_andrea_disszert%C3%A1ci%C3%B3.pdf) (Látogatva: 2022. 10. 17.)
4. [ksh.hu/stadat\\_files/ege/hu/ege0008.html](http://ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0008.html) (KSH, 4.1.1.8. Védőnők\* Stadat tábla); (Látogatva: 2023. 01. 15.)

# A serdülőkorúak egészségi állapotának elemzése: a HBSC – kutatás eredményei

Bárdos Tímea<sup>1</sup>

<sup>1</sup> III. évfolyam, Közegészségügyi szolgáltatások és politikák, Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhelyi Kar

---

## INFO

Bárdos Tímea  
bardos.timea@student.ms.sapientia.ro

### Keywords

Social welfare  
Social support  
Health behavior  
Family environment  
Health  
Mental well-being  
Life satisfaction  
Adolescents  
Quality of life

## ABSTRACT

### Analysis of the health status of adolescents: the results of the HBSC

The health behavior developed in adolescent children continues into adulthood, which may affect factors such as mental health, the development of certain chronic diseases, alcohol consumption, smoking, diet, and the level of physical activity. The HBSC longitudinal research provides worldwide information on the health, well-being, social environment and health behavior of 11-, 13- and 15-year-old adolescents.

The purpose of my research is to assess the health of adolescent children (11-15 years old) and its evolution over time in their social environment where they live: at school, in their family and among their friends. The data collection part of the research (HBSC) took place using online and/or paper-based, standardized questionnaires. The questionnaire was filled out voluntarily and anonymously. Data on social context (family, peer, school, online communication), health outcomes (mental health, overweight, obesity), health behavior (eating habits, physical activity) and risk behavior for the health and well-being of young people (smoking, alcohol consumption, cannabis consumption, sexuality) are concentrated. My analysis is based on data collected at the following dates: 2001, 2006, 2010, 2014, 2018. I pay particular attention to the social well-being of adolescents, their social relationships: family and peer relationships, and their correlation with various indicators of health status.

---

### Kulcsszavak

Szociális jóllét  
Társas támogatás  
Egészségmagatartás  
Családi környezet  
Egészségi állapot  
Mentális jóllét  
Életelégedettség  
Serdülők  
Életminőség

### Absztrakt:

A serdülőkorú gyermekeknél kialakult egészségmagatartás felnőttkorban folytatódik, ami olyan tényezőket érinthet, mint például a mentális egészség, egyes krónikus betegségek kialakulása, az alkoholfogyasztás, a dohányzás, az étrend, illetve a fizikai aktivitás szintje. A HBSC longitudinális kutatás világszintű információkat szolgáltat a 11, 13 és 15 éves serdülők egészségéről, jóllétéről, társadalmi környezetéről és egészségmagatartásáról.

Kutatásom célja felmérni a serdülőkorú (11-15 éves) gyermekek egészségét és annak időbeli alakulását a társadalmi környezetükben, ahol élnek: az iskolában, a családban és a barátaik körében. A kutatás adatfelvételi része (HBSC) lezajlott online és/vagy papíralapú, standardizált kérdőívek segítségével. A kérdőív kitöltése önkéntes és anonim módon zajlott. Az adatok társadalmi kontextusra (család, kortárs, iskola, online kommunikáció), egészségügyi eredményekre (mentális egészség, túlsúly, elhízás), egészségmagatartásra (étkezési szokások, fizikai aktivitás) és a fiatalok egészségére és jóllétére vonatkozó kockázati viselkedésre (dohányzás, alkoholfogyasztás, kannabiszfogyasztás, szexualitás) összpontosítanak. Elemzésem a következő időpontokban felvett adatokra épül: 2001, 2006, 2010, 2014, 2018. Kiemelt figyelmet szentelek a serdülők szociális jóllétének, társas kapcsolatrendszerének: családi- és kortárskapcsolatainak, valamint ezek összefüggésének az egészségi állapot különböző mutatóival.

---

## 1. Bevezetés

## **1. Témaválasztás indoklása**

Témaválasztásom okát nagyban indokolja, hogy napjainkban kevés hangsúlyt fektetnek a serdülőkorú fiatalok szociális jóllétükre, annak ellenére, hogy fontos lenne e témával foglalkozni, mivel a jövő felnőttjeiről van szó. A serdülőkor az a kor, amiről mindenki azt hiszi, hogy egy tökéletes időszak, és nincs semmi fontos dolog, amivel foglalkozni lehetne. Pedig a serdülőkor egy kritikus átmeneti időszak az életpályán belül, amely során gyors fizikai, érzelmi, kognitív és szociális fejlődés megy végbe. Tulajdonképpen a serdülőkor a megnövekedett autonómia időszakát jelzi, mivel az egészséggel kapcsolatos magatartásformák kialakulnak, illetve a saját döntéshozatalukkal befolyásolhatják a jelenlegi és a jövőbeli egészségi állapotukat. E kritikus időszakban kialakult magatartásformák felnőttkorban folytatódnak, és olyan kérdésköröket érinthet, mint például a mentális egészség, különböző szerek használata (alkohol, cigaretta, kábítószer), a fizikai mozgás szintje, étrend, illetve a hosszabb távú egészségügyi eredmények egyaránt. A serdülőkorúak alkohol- vagy dohányzásnak való kitettsége, a mozgás hiánya, a védekezés nélküli szex vagy az erőszak nem csak a serdülők jelenlegi egészségére és jóllétére, hanem a jövőbeli egészségre is nagy veszélyt jelent. E mellett a serdülőkor lehetőséget ad a megelőzésre, beavatkozásra azáltal, hogy milyen mértékű társas támogatásban, családi támogatásban részesülnek, illetve kapnak-e támogatást az egészséges növekedés és fejlődés terén. Mivel ezek a tényezők elősegítik a jövőbeli egészséget és a jóllétet felnőttkorban, és mint ilyen egyben megalapozza a következő generáció egészségét is.

A serdülőkorúak egészségmagatartásáról és szociális jóllétéről jelenleg kevés információ áll rendelkezésre, ezért vállalkoztam arra, hogy megvizsgálom a serdülők szociális jóllétét, azáltal, hogy feltárom, hogy milyen társas kapcsolataik vannak a kortársakkal, illetve milyen mértékben tapasztalják a családi támogatást. Kutatásom során a HBSC-kutatás eredményeit használom fel, amely több évnnyi eredményt magába foglal, így lehetőség adódik arra, hogy megállapítsam azt, hogy ez évek előrehaladtával milyen változások, különbségek észlelhetőek a serdülőkorúak szociális jóllétében.

## **2. Problémafelvetés**

Napjainkban egyre növekszik az egyének elszigeteltsége, csökken a szociális támogatottság mértéke, ezért ebből feltételezhető, hogy a kortárskapcsolatok is csökkenő tendenciát mutatnak. Tudni kell, hogy gyerek- és serdülőkorban kialakult magatartásformák felnőttkorban is folytatódnak, ezért fontos lenne mielőbb foglalkozni e témával. Ezért is vállalkoztam arra, hogy a serdülőkorú fiatalok körében megvizsgáljam a szociális jóllét mértékét, ami legfőképpen a családi- és a kortárskapcsolatokra fókuszál.

## **3. Kutatás célja**

A kutatás célja felmérni az iskoláskorú (11, 13, 15 év) gyerekek egészségét a társadalmi környezetükben – ahol élnek, az iskolában, a családban és a barátaik körében. Mivel a serdülőkorban kialakult egészségmagatartás felnőttkorban folytatódik, ezáltal olyan problémákat érinthet, mint például a mentális egészség, egészségügyi problémáknak a kialakulása, alkoholfogyasztás, dohányzás, az étrend, illetve a fizikai aktivitás szintje.

## **2. Szakirodalmi áttekintés**

### **1. A serdülők egészségére vonatkozó kutatások fontossága**

Nemzetközi kutatások és publikációk is rávilágítottak arra a tényre, hogy mennyire fontos napjainkban a serdülők egészségére vonatkozó kutatások megléte. Tudni kell azt, hogy a 11 és 15 év közötti serdülők hatalmas nyomással, illetve kihívással kell szembenéznük, ideértve a tanulással és képzéssel kapcsolatos igényeket és elvárásokat, családdal és társaikkal való kapcsolatok változásait, továbbá az online térben való interakcióknak növekvő kitettségét. Fejlődéseméletekre alapozva elmondható az, hogy a serdülőkor a gyors fizikai növekedés, illetve az agy fejlődésének időszaka, ami meghozza a maga fizikai és érzelmi kihívásait. Emellett, a serdülőkorban megnövekszik az autonómia érzése is. Ebben az időszakban kialakulnak az egészséggel kapcsolatos magatartásformák, valamint a befolyásolhatja a független döntéshozatal a jelenlegi, de nem csak, hanem a jövőbeli egészségi állapotukat is egyaránt (WHO 2020.).

A serdülőkorban kialakult egészségmagatartási formák felnőttkorban folytatódnak, és egy nem helyes magatartási forma kialakulása olyan problémákat szülhet, mint például a mentális egészség gyengülése, az alkoholfogyasztás, drogfogyasztás, a fizikai aktivitás szintje, az étrend romlása. A serdülőkorban az alkoholnak és a dohányzásnak való kitettség, a fizikai aktivitás hiánya, a védekezés nélküli szex és erőszak nem csak az adott időszakban jelent veszélyt az egészségükre és a jóllétükre, hanem a jövőbeli, egészségükre is nagy veszélyt jelenthet (WHO 2020.).

## **2. Mentális jóllét**

A jó mentális jóllét jelentős hatással van a felnőttkorban való egészséges átmenet biztosításához, amely hatással van az általános jóllétre, a jóllét növekedésére és fejlődésére is egyaránt, illetve a szociális és oktatási eredményekre is. Továbbá jelentős életkori, nemi és társadalmi egyenlőtlenségek alakultak ki a serdülők mentális jóllétét illetően egész Európa-szerte és Kanadában is. A HBSC-kutatásokban a serdülő fiúk nagyobb valószínűséggel számoltak be jobb mentális jóllétről, s ezek a nemek közötti különbségek az életkor növekedésével nőttek. A lányokat különösen veszélyezteti a rossz szellemi jóllét. Bizonyíték van arra, hogy a mentális jóllét 2014 óta számos európai országban/régióban romlott (WHO 2020.).

Társadalmi egyenlőtlenségek alakultak ki, a jómódú családokból származó serdülők gyakrabban számoltak be kitűnő egészségi állapotról és étellel való elégedettségéről, valamint ritkábban egészségi panaszokról. Országonként és régióként is jelentős eltéréseket figyeltek meg a mentális jóllét eredményeinek prevalenciájában. Ez azt jelenti, hogy a kulturális, politikai és gazdasági tényezők is nagy szerepet játszanak a jó mentális jóllét előmozdításában (WHO 2020.).

## **3. Szociális jóllét**

Keyes többdimenziós meghatározásában a szociális jóllét elsődlegesen társas jelenség. Ez akkor nyilvánul meg, amikor az egyén különböző szociális jellegű feladatokkal szembesül. E modell alapján az a személy tekinthető pozitívan működőnek, aki jól boldogul és jól érzi magát a szociális világban. Ezek az egyének azt érzik, hogy igenis vannak közös dolgaik vagy ügyeik azokkal a személyekkel, akik a társadalmi/szociális valóságukat alkotják. Továbbá ezek a személyek pozitív érzelmekkel viszonyulnak azokhoz a közösségekhez, amelyekhez tartoznak, mivel a többi személytől nem támadásra, hanem támogatásra számítanak. E személyek úgy érzik, hogy ők maguk is aktív és értékes formálói lehetnek ezeknek a közösségeknek, vagyis, hogy tudnak valami értékeset nyújtani mások számára. Nem utolsó sorban úgy látják, hogy értelmezhető és kezelhető mindaz, ami a tágabb környezetükben zajlik (Keyes 1998 In: Demetrovics és munkatársai 2012.).

A támogató családi- és kortárskapcsolatok alapvető szerepet játszanak a serdülők fejlődésében, szocializációjában, egészségében és jóllétében. Az észlelt családtámogatás magas szintje összefügg a jobb mentális egészséggel és a kockázatos magatartások alacsonyabb szintjével. Azok a serdülők, akiknek támogató barátaik vannak, magasabb szintű pszichológiai jóllétet tapasztalnak, továbbá jobb szociális kompetenciákkal és kevesebb érzelmi és viselkedési problémával rendelkeznek. A HBSC-kutatásokban az idő során javulást figyeltek meg a szülőkkel való szociális kapcsolatokban. A serdülők több mint kétharmada úgy érezte, hogy szülei segítőkészek, könnyű velük beszélgetni, ennek ellenére a családi élet mindkét pozitív vonatkozása csökkenni látszik az életkor előrehaladtával. A családi kapcsolatokban bekövetkezett pozitív változásoktól eltérően 2014 óta csökkent azoknak a serdülőknek az aránya, akik a barátaikat támogatónak érzékelik (WHO 2020.).

#### **4. Családi környezet**

A legfontosabb környezet a serdülők számára a család, hiszen a gyermekek fejlődése itt a családban zajlik. A családi kontextusban zajló dinamika nagyban befolyásolja a tapasztalataikat és a növekedésüket is egyaránt. Bebizonyított tény az, hogy minél nagyobb a családi kontextusban tapasztalt instabilitás, annál rosszabb a serdülők fejlődési szintje. A jól beállított családi egyensúly, harmónia, működés, valamint a szülők és a gyermekek között pozitív kapcsolat hozzájárul a serdülők magasabb szintű fejlődéséhez, illetve magasabb szintű jólléttel jár együtt. A családformák, szerkezetek számos változáson mentek keresztül az idők során. Ezek közül egyik legfontosabb az elvált vagy a különélő szülőkből álló családok és az egyszülős családok számának a megnövekedése, amelyek a serdülők fejlődését negatív irányba sodorhatják. A szülők különélése jelentős hatással bír a serdülők életére. Számos olyan változásnak teszik ki ezek a családformák a serdülőket, amely alkalmazkodóképességet igényel a serdülő részéről, amelyek veszélyeztethetik a fejlődésüket, illetve a pszichoszociális jóllétüket (Botelho és munkatársai 2022.).

Az egészséges családi környezet magába foglalja a törődéssel, közelséggel és a támogatással kapcsolatos tényezőket, és jobb jóllétben és életminőségben tükröződik. A támogató szülői kapcsolatrendszer pozitívabb eredményeket produkál a serdülő életében, ellenben az elutasító kapcsolatokkal, amelyek hosszútávon fejlődési problémákhoz vezet, vagyis a gyerek és a közötti bizalom, kommunikáció hiánya az elidegenedéshez vezet (Mónaco – Schoeps – Montoya 2019.).

Az észlelt családi társadalmi támogatás kedvező a serdülők jóllétére. Megvédi őket az internalizáló tünetektől, mind például a depressziótól, szorongástól, és a magánytól, valamint elősegíti a pozitív érzéseket (remény, jóllét, biztonság). Az észlelt támogatás tulajdonképpen arra utal, hogy a serdülők milyen mértékben hiszik azt, hogy támogatást kapnak a szociális környezetükben lévőkötől (családtól, kortársaktól, tanároktól), különösen abban az esetben, amikor segítségre van szükségük. A családi szociális támogatás alapvető fontosságú serdülőkorban, hiszen számos fejlődési folyamathoz hozzájárul, például a stresszel és a nehézségekkel való megküzdéshez, valamint az életben való boldoguláshoz és a személyes növekedéshez az életút során. Számos kutatás azt mutatja, hogy azok a serdülők, akik úgy érzékelik, hogy családi szociális környezetükben gondoskodnak róluk és értékelik őket, és akik támogatóbb és jutalmazóbb kapcsolatokat tapasztalnak, azok jobb a mentális és fizikai egészségük, és magasabb a pozitív szubjektív jóllétük. Az életelégedettség serdülőkorban a mentális és fizikai egészség és a reziliencia egyik jellemzőjének tekinthető. A magasabb életelégedettséggel rendelkező serdülők több családi támogatásban részesülnek. Tekintettel a szülők fontosságára, a család által nyújtott

érezkelt támogatás erősebb kapcsolatot mutathat a serdülők életével való elégedettséggel, mint az egyéb forrásokból származó érezkelt támogatás. A serdülők érzelmi és instrumentális támogatásban (szeretet, finanszírozás) támaszkodnak a szüleikre. Ha a szülői támogatás elérhető, a serdülők kevesebb stresszt élnek át, ami erősíti a mentális egészséget (Auerbach és munkatársai 2011; Rueger és munkatársai 2016.). További kutatások azt mutatták ki, hogy a szülők részéről érezkelt támogatás fontosabb a serdülők életelégedettségének szempontjából, mint a barátok, tanárok részéről érezkelt támogatás. Mindazonáltal, ahogy az iskola egyre fontosabbá válik a serdülők egyre nagyobb önállóságra vágnak a szülőktől, illetve a tanárok, barátok által érezkelt támogatás válik a fontosabbá (Shanshan és munkatársai 2021.). Mi több, egy amerikai metaanalízise azt mutatta, hogy a tanároktól és az iskolai személyzettől származó támogatás erősebb összefüggést mutatott a serdülők jóllétével, mint a családtól és más forrásokból származó támogatás (Chu – Saucier – Hafiner 2010.).

A serdülőkorú fiatalok életkörülményei nagyon eltérőek a HBSC-kutatás vizsgált területein. A serdülők többsége édesanyjával és apjával él együtt, míg minden hatodik serdülő egyszülős családban él, aminek általában az anya van az élén. A szülők foglalkoztatottsága bár magas, mégis minden huszadik serdülőből egynek van munkanélküli szülője vagy épp munkát kereső szülője. A tudományos bizonyítékokat figyelembe véve, amelyek azt mutatják, hogy a szülők munkanélkülisége negatív hatással van a serdülők egészségére és jóllétére, nagyon fontos a munkanélküliséggel számolni a serdülők jóllétét veszélyeztető kockázati tényezők vizsgálásakor. Továbbá a bevándorló státusz is egy olyan másik kockázati tényező, hiszen azt találták, hogy növeli a rosszabb egészségügyi eredmények kockázatát, ideértve a mentális egészségügyi problémákat, a zaklatás áldozattá válást és a kockázatos magatartást. A bevándorlás szálton tovább haladva azt találták a kutatók, hogy minden huszadik serdülő első generációs, és több mint hetedik második generációs bevándorló. Bár nagy a nemzetek közötti eltérés, az országok és régiók csaknem a felében egyötöde bevándorló háttérű a serdülőknek. Azokban az országokban, ahol nagy a bevándorlók száma, az egészségi állapot kutatása során fontos figyelembe venni a bevándorló státuszt is, hiszen ezáltal megértjük a bevándorló kamaszok tapasztalatait, különösen a fiatalok egészségére és jólétére gyakorolt hatását (WHO 2020.).

### **3. A HBSC longitudinális kutatás mérőeszköze és módszertana**

Kutatásom az Egészségmagatartás az iskoláskorú gyermeknél (HBSC) felmérésen alapul, amelyet az Egészségügyi Világszervezet (WHO) együttműködve, nemzeti protokollt követve négyévente végeznek. Az adatokat a résztvevő országokban és régiókban iskolai felmérések segítségével gyűjtötték, a HBSC nemzetközi vizsgálati protokolljában részletezett szabványos módszertant alkalmazva (Bäban és munkatársai 2020.).

Minden ország vagy régió klaszteres mintavételt alkalmazott a 11, 13 és 15 éves fiatalok egy részének kiválasztására, biztosítva, hogy a minta a korosztály összes tagját reprezentálja. Tudni kell azt, hogy minden HBSC országban vagy régióban körülbelül 1500 diákot választanak ki minden korcsoportból. Az iskolai csoportok önként vállalták a részvételt, továbbá a felméréshez a megfelelő etikai jóváhagyást nemzeti szinten a gyermekek az életkoruknak megfelelő tájékoztatást kapták annak érdekében, hogy biztosítsák, hogy mindnyájan megértették a HBSC felmérés fő célját. Emellett minden tanuló szüleitől vagy a törvényes gyámjától is beleegyezést kértek. Az adatfelvétel online és papíralapú standardizált kérdőívek segítségével történt anonim módon. Az alkalmazott kérdőív tartalmának kidolgozásakor a célpopuláció jellemzőit és az adatok gyűjtési módját figyelembe vették.

A kérdőíves kérdések a következő területeket érintik a tanulók életében: családi kontextus, iskolai kontextus, baráti csoport, társadalmi kontextus, egészségmagatartás, kockázati magatartás, mentális és fizikai egészség. A kérdőív kérdései három kategóriába sorolják a nemzetközi protokoll alapján, ezek a következők: a) kötelező kérések (49 tétel), e kérdések biztosítják az adatok összehasonlításának lehetőségét egyes országok között. b) kötelező kérdések. c) az utolsó kategóriában úgymond a további kérdések kerültek, amelyek nemzeti vonatkozásúak a kutatócsoport szerint, illetve jellemző az adott országra egyaránt.

Kutatásomban a HBSC-kutatásokból a következő időpontokban felvett adatokat használok: 2001, 2006, 2010, 2014 és 2018. Az egyes témakörök átfogó ismertetése után kiemelten foglalkozom a serdülők szociális jóllétével, a családi és egyéb társas kapcsolatrendszerükkel. Az adatokat keresztmetszeti és longitudinális elemzésekkel vizsgálom, egyváltozós gyakorisági megoszlások és kétváltozós elemzésekkel.

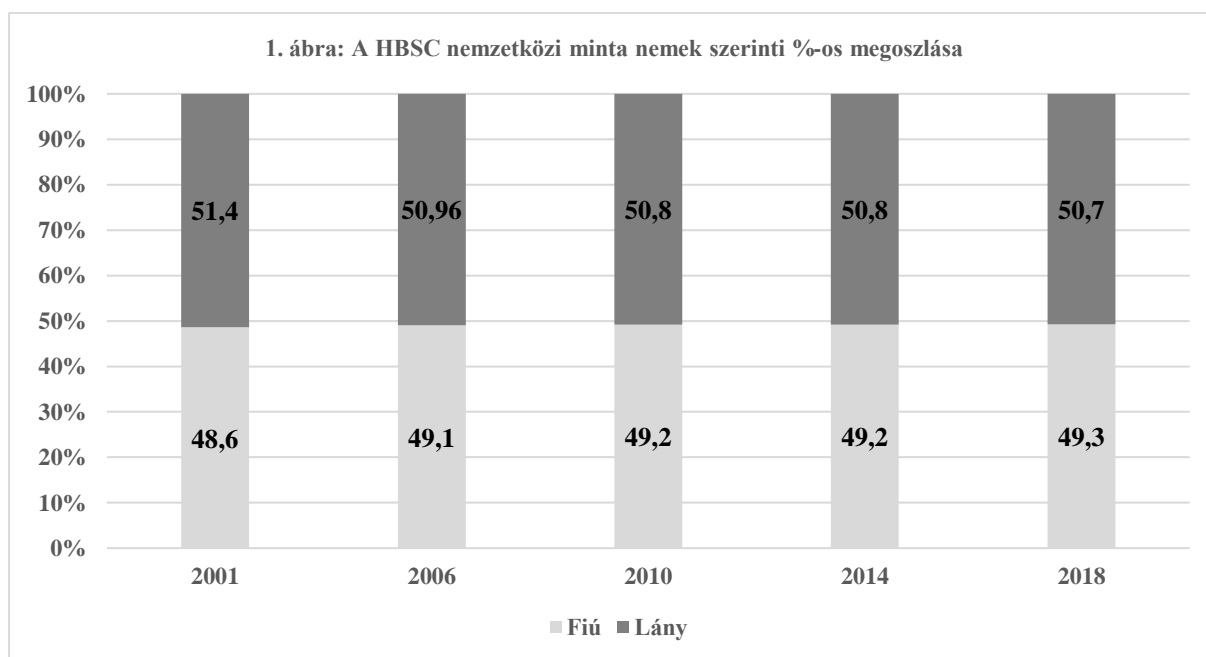
A HBSC-kutatásokból több kutatási jelentés jelent meg (WHO 2020; Băban és munkatársai 2020.). Ezek a következő témakörökre összpontosítanak.

Saját adatfeldolgozásom újdonsága, eredetisége a következő: a HBSC-kutatás nemzetközi, illetve longitudinális vizsgálata, a különböző időpontokban felvett adatsorok összehangolása.

#### 4. Minta bemutatása

A HBSC-kutatások nemzetközi szinten zajlottak 2001, 2006, 2010, 2014 és 2018-ban. A kutatásban 11, 13, 15 éves fiúk és lányok vettek részt 51 országból és régióból, ezek a következők: Albánia, Örményország, Ausztria, Azerbajdzsán, Belgium (flamand), Belgium (francia), Bulgária, Kanada, Horvátország, Ciprus, Csehország, Dánia, Anglia, Észtország, Finnország, Franciaország, Grúzia, Németország, Görögország, Grönland, Magyarország, Izland, Írország, Izrael, Olaszország, Kazahsztán, Kirgizisztán, Lettország, Litvánia, Luxemburg, Málta, Hollandia, Észak-Macedónia, Norvégia, Lengyelország, Portugália, Moldvai Köztársaság, Románia, Orosz Föderáció, Skócia, Szerbia, Szlovákia, Szlovénia, Spanyolország, Svédország, Svájc, Tádzsikisztán, Törökország, Ukrajna, Üzbegisztán, Wales.

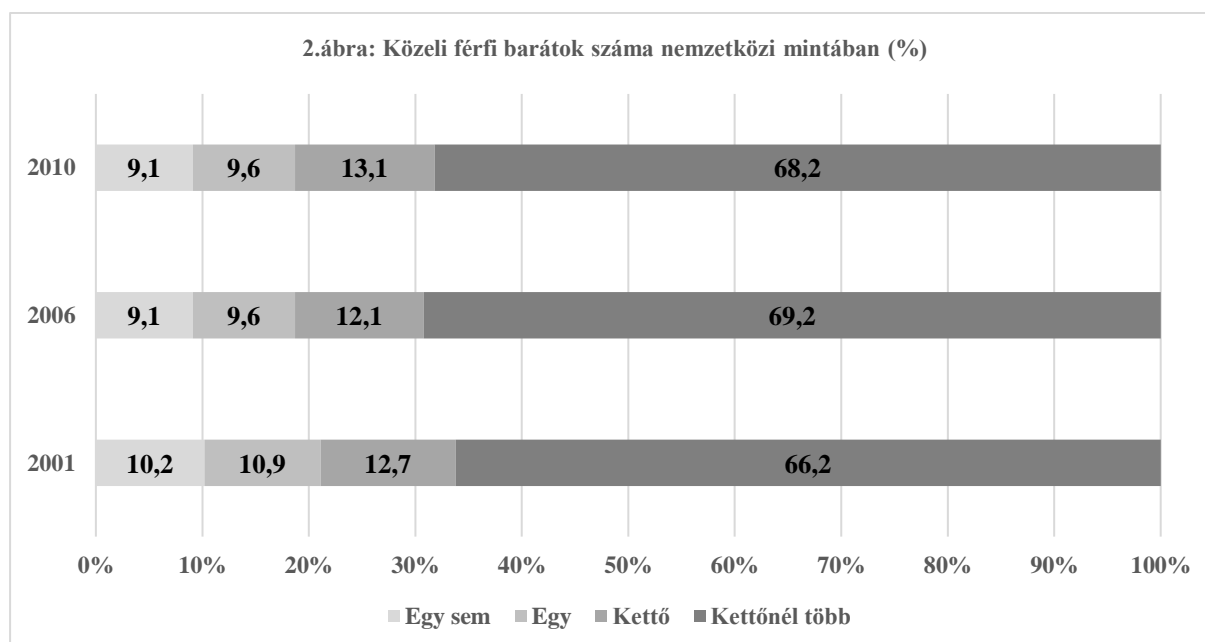
A HBSC-kutatások elemszáma a következő: 2001-ben 160 976 fő, 2006-ban 205 938 fő, 2010-ben 213 595 fő, 2014-ben 214 080 fő, 2018-ban 240 951 fő.



## 5. Az eredmények bemutatása

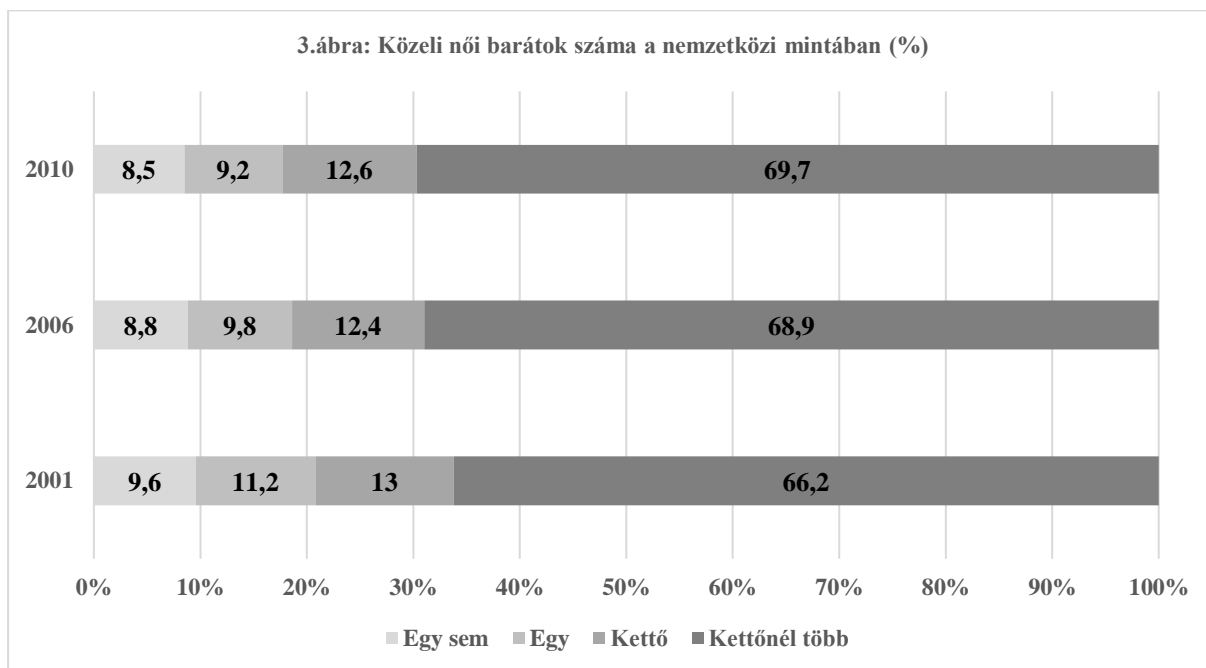
### 1. Kortárskapcsolatok

Az eredmények bemutatása során különösen nagy figyelmet fordítok a kortárskapcsolatok meglétére, illetve időbeli változásaira, valamint ezeknek a serdülők egészségi állapotával való összefüggésére. Számos kutatás zajlott már a felnőtt baráti kapcsolatokat vizsgálva, amelynek eredményei aggasztóak. Magyarországi kutatások azt igazolták, hogy a barátok száma csökken az idő elteltével, illetve nő azon felnőttek száma, akik egyáltalán nem rendelkeznek baráttal. 1993-tól 1997-ig 10%-ot nöött azok aránya, akik azt vallották, hogy nincs barátjuk. Fontos azt kiemelni, hogy a serdülőkorban kialakult magatartás felnőttkorban tovább folytatódik, és ha már serdülőkorban nem adatik meg az a lehetőség, hogy valakinek barátja legyen, akkor lehet, hogy annyira elszigetelődik a társadalom elől, hogy már neki nem is lesz, ami számos egészségügyi panasszal együtt járhat (Albert és munkatársai 2020.). Ezért is tartom fontosnak a kortárskapcsolatok vizsgálatát serdülőkorban. Továbbá az alábbiakban a kortárskapcsolatok kerülnek bemutatásra a HBSC nemzetközi és a romániai mintájában évekre lebontva.

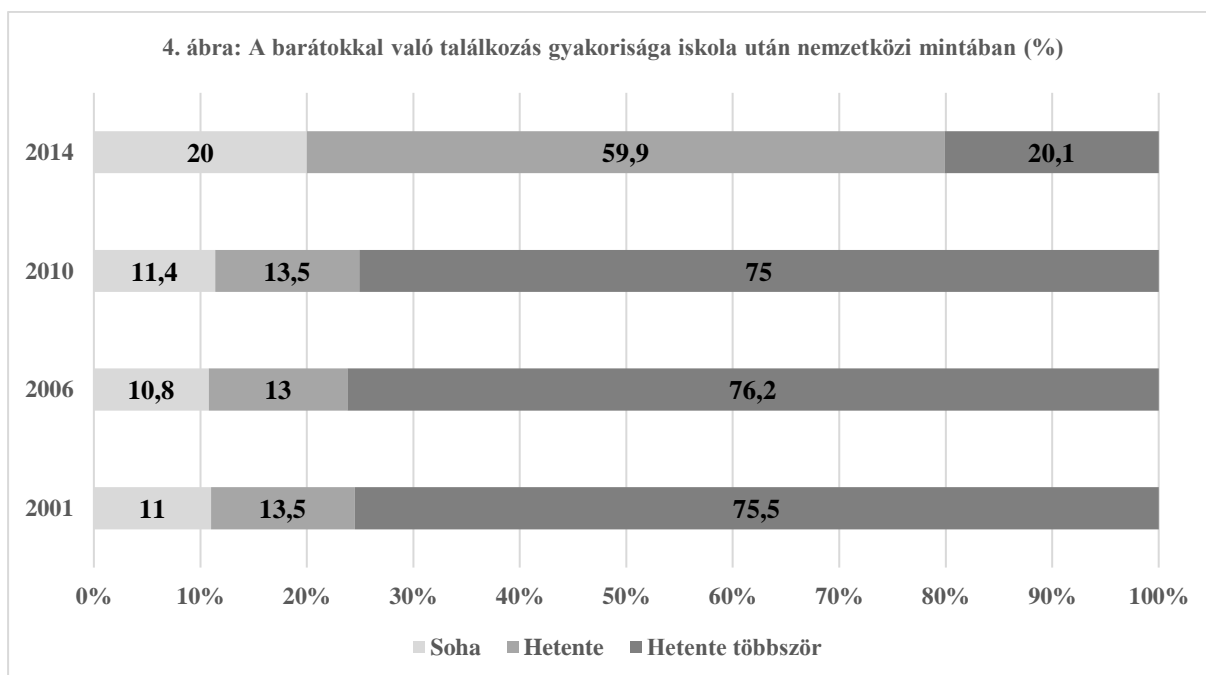


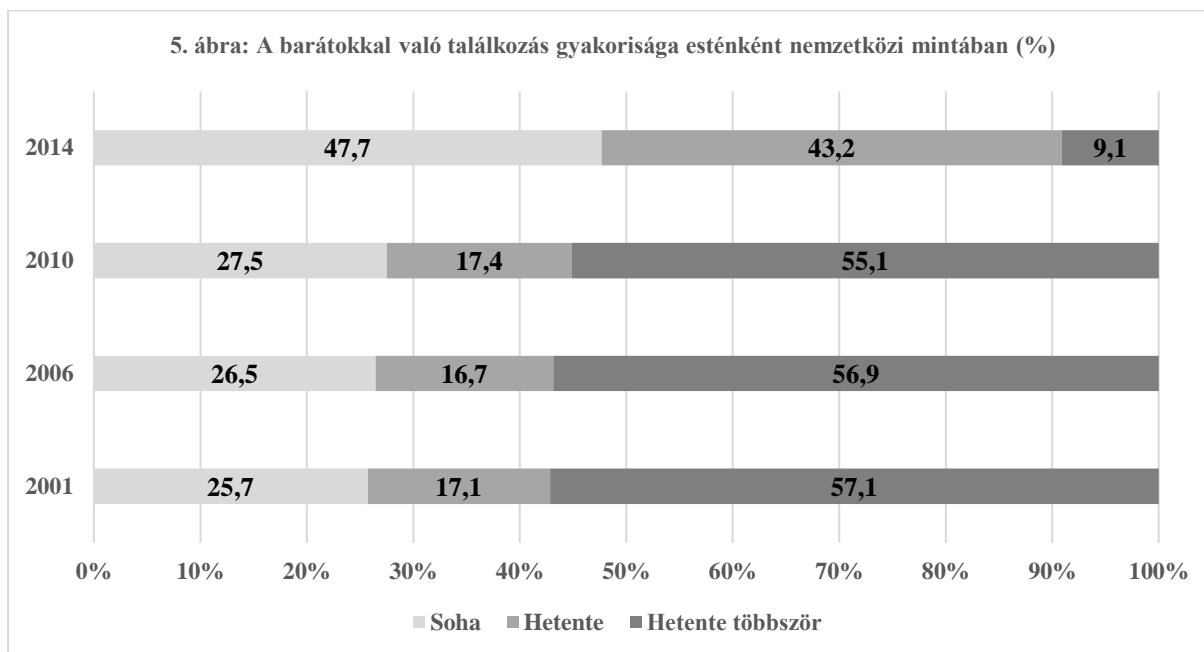
A fenti ábrán évekre lebontva látható, hogy a serdülőknek hány férfi nemű közeli barátja van %-os arányba kifejezve. A HBSC-kutatás során 2001, 2006 és 2010-ben megkérdezték a serdülőket, hogy hány férfi nemű barátjuk van. Az évek előrehaladtával elmondható, hogy egyre kevesebb serdülőnek nincs egyetlen férfi nemű közeli barátja. Továbbá csökkent az egy férfi nemű barátok száma is, hiszen 2001-ban a serdülők 10,9%-ának volt egy férfi barátja, és 2010-re már csak 9,6%-ának volt egy barátja. Az ábrán látható, hogy nőtt azoknak a serdülőknek az aránya, akiknek kettőnél több barátja van, vagyis 2001-ben 66,2%-ának volt kettőnél több férfi nemű barátja, valamint 2010-re már 68,2%-ának volt férfi nemű barátja. Tehát összességében elmondható, hogy egy kis szinten, de növekedés tapasztalható a serdülők férfi nemű barátságait illetően.





A fenti ábrán évekre lebontva látható, hogy a serdülőknek hány női nemű közeli barátja van %-os arányba kifejezve. A HBSC – kutatás során 2001, 2006 és 2010-ben megkérdezték a serdülőket, hogy hány női nemű barátjuk van. Az évek előrehaladtával elmondható, hogy egyre kevesebb az olyan serdülő, akinek nincs egyetlen női nemű közeli barátja sem. Az ábrán látható, hogy nőtt azoknak a serdülőknek az aránya, akiknek kettőnél több női nemű barátja van, vagyis 2001-ben 66,2%-ának volt kettőnél több női nemű barátja, valamint 2010-re már 69,7%-ának volt női nemű barátja. Tehát összességében pozitív irányban növekedés tapasztalható a serdülők női nemű barátságait illetően.

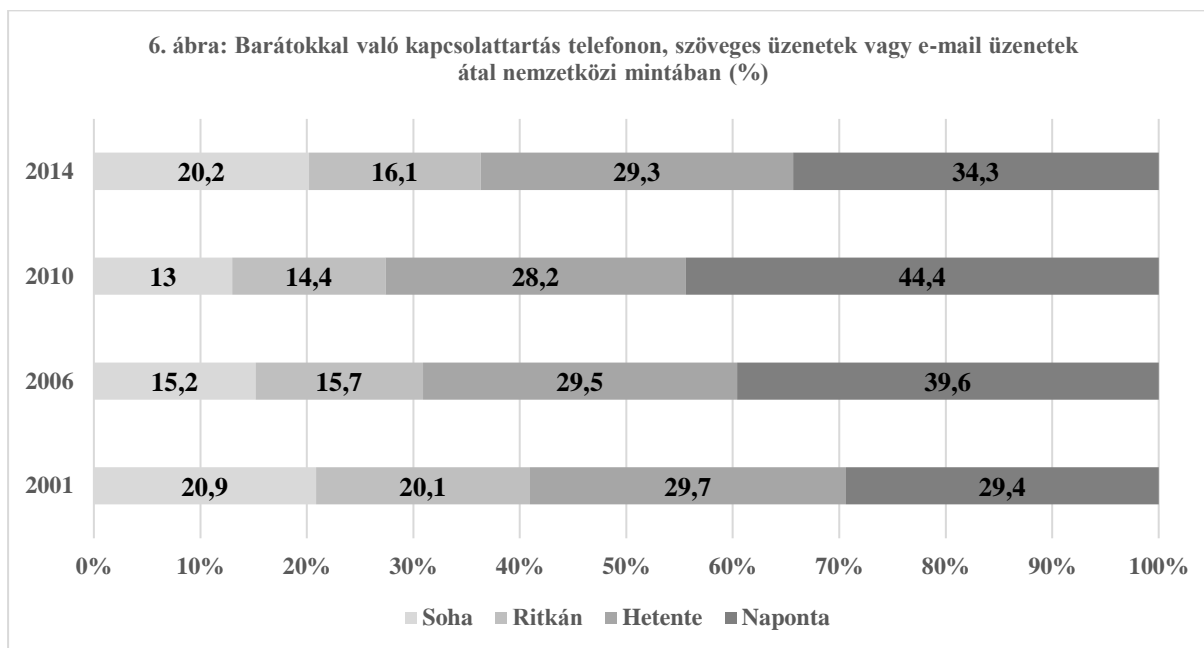




A fenti ábrákon látható, hogy a serdülők milyen arányban élnek társas életet, azaz találkoznak iskola után a barátaikkal, illetve milyen gyakorisággal teszik meg ezt. A kutatás során 2001-2014 között tették fel ezt a kérdést. 2001-2010 között látható, hogy a serdülők 75%-a (3/4) hetente több alkalommal is találkozik iskola után a barátaikkal. Továbbá 2014-ben már a serdülőknek csak 20%-a találkozik hetente többször a barátaival. 2014-ben a serdülők 60%-a csak hetente találkozik a barátaival, valamint közel negyede a serdülőknek soha nem találkozik a barátaival iskola után. Tehát az időben előrehaladva csökken a kortársakkal, barátokkal való személyes találkozások száma.

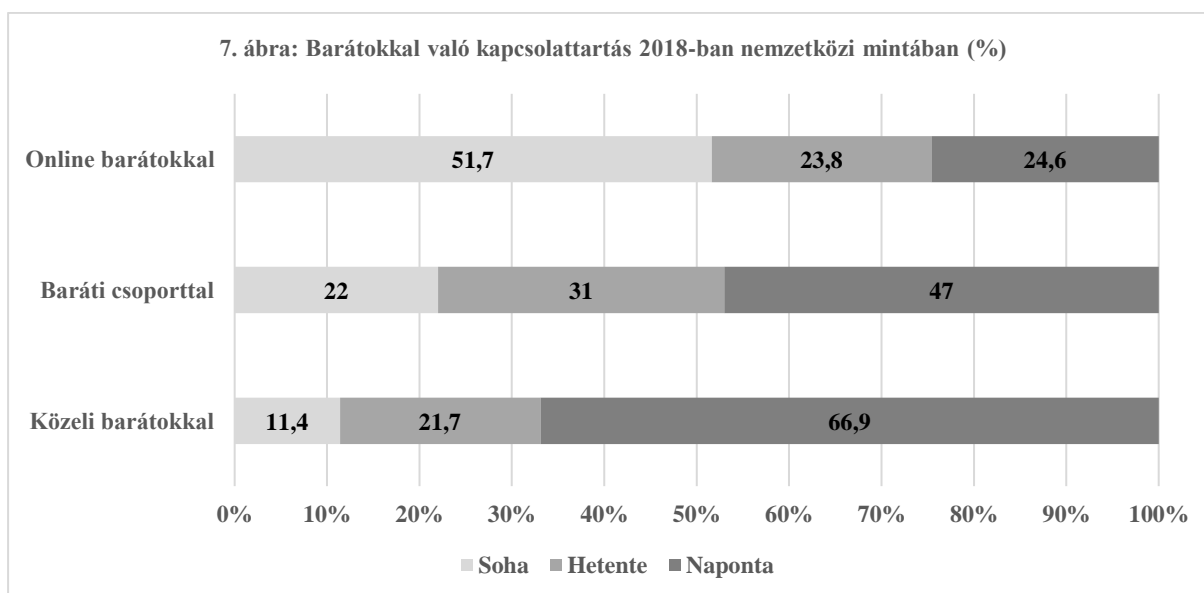
A fenti ábrán látható, hogy a serdülők hány %-a találkozik barátaival esténként, illetve milyen gyakorisággal. 2001-2010 között elmondható, hogy a serdülők 55%-a hetente többször is találkozott barátaival esténként, míg a serdülők negyede soha nem találkozott a barátaival esténként. 2014-ben a serdülők közel fele (47,7%) soha nem találkozik esténként a barátaival, 43,2%-a hetente találkozik a barátaival. Továbbá látható, hogy 2014-ben kevesebb, mint egynegyede (9,1%) a serdülőknek találkozik hetente többször a barátaival esténként, ami egy nagy csökkenés az előző évekhez képest.

Sajnos a kapcsolattartás gyakoriságára vonatkozó kérdés a legutóbbi kutatásban már nem szerepelt, így ugyanezeket az adatokat 2018-ra nézve nem volt lehetőségem vizsgálni. Az utolsó adatfelvétel a kortárskapcsolatoknak egy új kérdéssorral méri, amelyet a későbbiekben bemutatok.

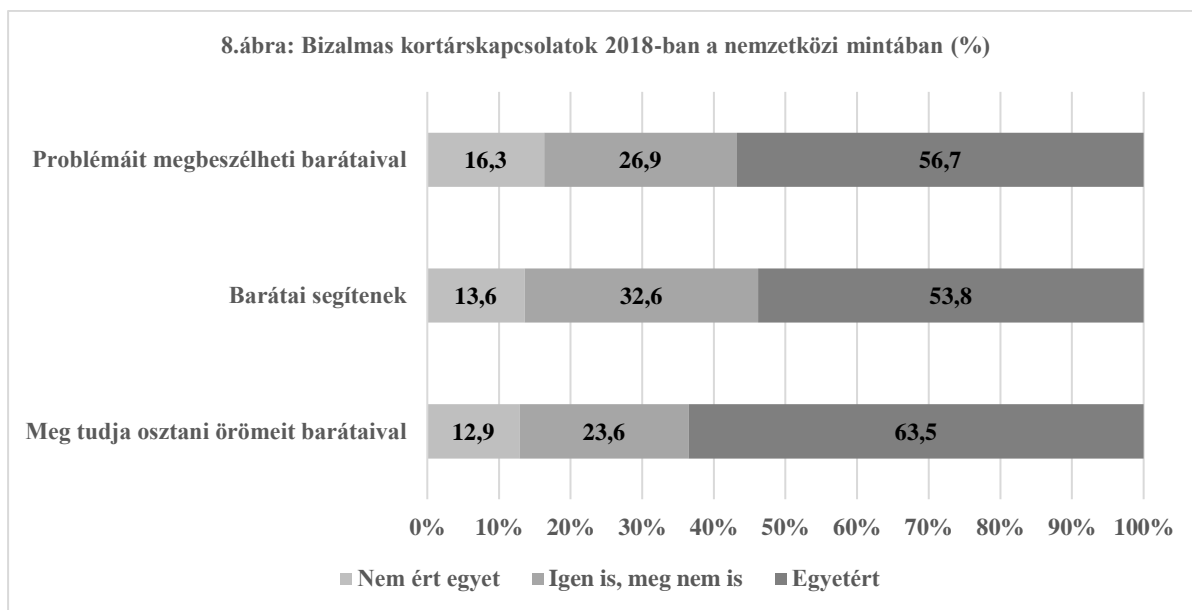


A 11. ábrán látható, hogy a serdülők milyen gyakran beszélnek ismerőseikkel telefonon/online térben 2001-2014 között. 2001-ben hasonlóan 2014-es évhez a serdülők több mint egynegyede naponta beszél ismerőseivel, és kevesebb, mint egynegyede soha nem beszél ismerőseivel. 2006-ban és 2010-ben a serdülők majdnem fele naponta beszél az ismerőseivel, míg közel egynegyede soha nem beszél. A serdülők egynegyede ritkán beszél az ismerőseivel, illetve több mint egynegyede hetente legalább beszél az ismerősökkel.

A 2018-as adatfelvételben teljesen új kérdésekkel vizsgálták a társas kapcsolatrendszerét a korábbi adatfelvételekhez képest, ezért módszertani szempontból nehezen hasonlíthatóak össze az eredmények. Az alábbiakban a 2018-as eredményeket a kortárskapcsolatokra vonatkozóan külön mutatom be.



A fenti ábra azt mutatja be, hogy 2018-ban a serdülők milyen gyakran tartják a kapcsolatot a közeli barátaikkal, a baráti csoporttal, illetve az online barátokkal.<sup>1</sup> A serdülők egy kis része (11,4%) soha nem tartja a kapcsolatot a közeli barátaival, kevesebb mind egynegyede (22%) sem tartja soha a kapcsolatot a baráti csoporttal, illetve a serdülők fele (51,7%) soha nem tartja a kapcsolatot az online barátaikkal. A serdülők körül-belül egynegyede tartja hetente a kapcsolatot a közeli barátaival, a baráti csoporttal és az online barátokkal is. A serdülők több mind fele (66,9%) tartja napi szinten a kapcsolatot a barátival, illetve majdnem fele (47%) a baráti csoporttal, és egynegyede (24,6%) a serdülőknek tartja napi szinten a kapcsolatot az online barátaival. Tehát összességében elmondható, hogy a serdülők háromnegyede tartja a kapcsolatot a barátival heti vagy napi rendszerességgel. A 2018-as adatfelvételben további három kérdéssel mérték a bizalmas kortárskapcsolatok meglétét, melyeket az alábbiakban mutatok be.

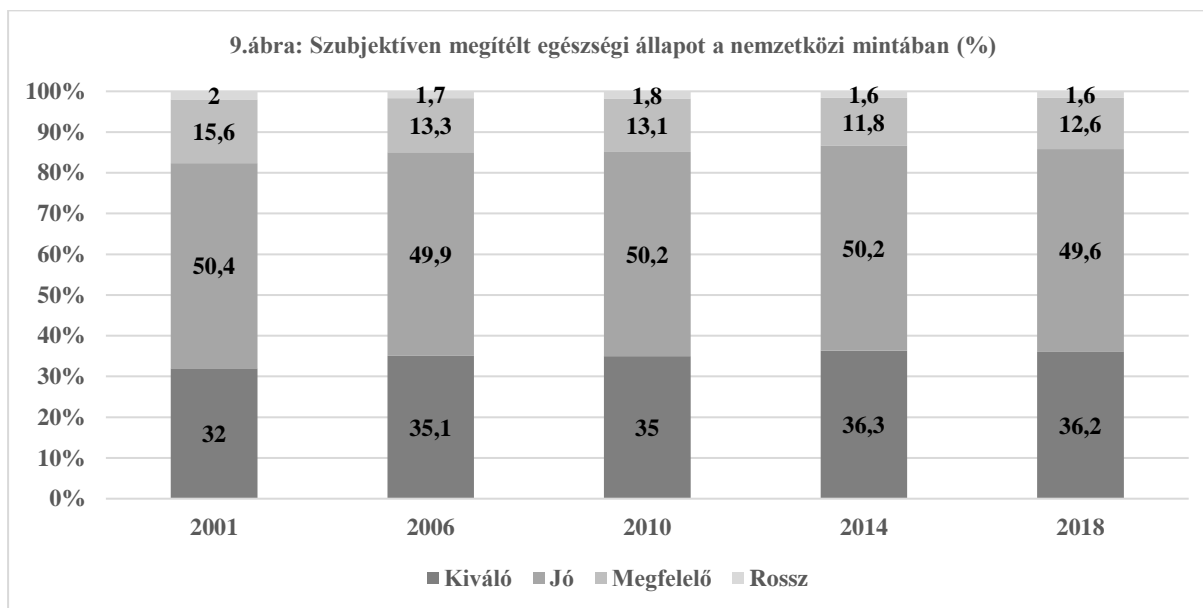


A fenti ábrán látható a serdülők bizalmas kortárskapcsolataik 2018-ban. A 2018-as adatfelvétel során rákérdeztek arra, hogy megtudják-e a serdülők osztani örömeiket a barátaikkal, vagy, hogy problémáikat meg tudják-e beszélni, segítenek-e a barátaik, ha szükséges. Elmondható, hogy a serdülők több mind fele azt állítja, hogy teljes mértékben elmondhatja a problémáit, örömeit, valamint segítenek rajta a barátaik. Körülbelül egynegyede a válaszadóknak olyan kortárs kapcsolataik vannak, hogy el is mondhatják, de nem is. Tehát nem annyira bizalmasak e kortárs kapcsolatok. Illetve elmondható, hogy a serdülők kevesebb mind egynegyede rendelkezik csak olyan kortárs kapcsolattal, amelyben nincs helye a bizalomnak. Összességében elmondható, hogy a serdülők nagy részének bizalmas kortárskapcsolataik vannak, ami pozitívumnak számít

## 2. Szubjektív egészségi állapot

A továbbiakban a társas támogatásnak az egészségi állapottal való összefüggését vizsgálom. Elsőként a serdülők szubjektív egészségi állapotának megoszlását mutatom be.

<sup>1</sup> A HBSC – kutatásban 3 külön kérdés volt a barátokkal való kapcsolattartást illetően. Az adatok összehasonlítása érdekében a 3 kérdést egy ábrán tüntetem fel. Illetve a kérdések válaszlehetőségein összevonta az adatok összehasonlítása, átláthatósága végett.



A serdülőkorú fiatalok többségének az egészségi állapota megfelelő, hiszen még ebben az időszakban egészségesnek mondhatjuk őket. A fenti ábrán évekre lebontva látható a serdülők szubjektíven megítélt egészségi állapota. Elmondható, hogy az évek elteltével enyhén növekedett azoknak a serdülőknek az aránya, akiknek kiváló a szubjektíven megítélt egészségi állapota, illetve csökkent azoknak a serdülőknek az aránya, akiknek rossz az egészségi állapota.

**Feltételezem, hogy akiknek nincsenek bizalmas kortárskapcsolataik, azoknak rosszabb az egészségi állapota.**

A hipotézis vizsgálatokor a bizalmas kortárskapcsolatokat két mutatóval mérem: a közeli barátokkal való kapcsolattartás gyakoriságával, illetve azzal, hogy a válaszadó számíthat-e barátaira gondok esetén. Mindkét mutatót összevetem az egészségi állapottal a nemzetközi és a romániai mintán.

1. táblázat: Az egészségi állapot összefüggése a kortárskapcsolat meglétével 2018-ban a nemzetközi mintában. Keresztábra-elemzés

Egészségi állapot	A kapcsolattartás gyakorisága a közeli barátokkal				Teljes sorszázalék
	Soha	Hetente	Naponta	Naponta többször	
<b>Kiváló</b>	8,3%	15,1%	22,2%	54,5%	100%
<b>Jó</b>	7,8%	15,4%	24,4%	52,4%	100%
<b>Megfelelő</b>	8,2%	16%	22,6%	53,1%	100%
<b>Rossz</b>	10%	14%	19,2%	56,9%	100%
<b>Teljes</b>	8,1%	15,3%	23,3%	53,3%	100%

*Chi – négyzet: 169,736<sup>a</sup>, p = 0,000*

A fenti táblázat az egészségi állapot és a kortárskapcsolatok meglétének összefüggését ábrázolja. Elmondható, hogy azok a serdülők, akik naponta többször találkoznak a barátaikkal, azoknak nagyobb valószínűséggel jobb az egészségi állapotuk, illetve, akik kevésbé találkoznak, azoknak rosszabb az egészségi állapota. E mellett az is megállapítható, hogy nincs lineáris összefüggés az egészségi állapot és a kortárskapcsolatok megléte között, mivel azoknak is lehet rossz az egészségi állapota, akik napi szinten találkoznak a barátaikkal. Összességében elmondható, hogy jelentős szignifikáns összefüggés mutatható ki az egészségi állapot és a kortárskapcsolat megléte között ( $p = 0,000$ ).

2. táblázat: Egészségi állapot milyensége a támogató kortárskapcsolatok megléte szerint 2018-ban a nemzetközi mintában. Keresztábra-elemzés

Egészségi állapot	Barátai segítenek gondok esetén			Teljes sorszázalék
	Egyáltalán nem	Igen is, meg nem is	Teljes mértékben igen	
<b>Kiváló</b>	13%	25,6%	61,4%	100%
<b>Jó</b>	12,8%	35,6%	51,6%	100%
<b>Megfelelő</b>	16,3%	41%	42,8%	100%
<b>Rossz</b>	25,7%	35,9%	38,4%	100%
<b>Teljes minta</b>	13,5%	32,6%	53,8%	100%

*Chi – négyzet: 4617,195<sup>a</sup>, p = 0,000*

A fenti táblázatban látható az egészségi állapot és a bizalmas kortárskapcsolatok meglétének összefüggése. Elmondható, hogy azoknak a serdülőknek, akiknek segítenek teljes mértékben a barátaik, azok nagyobb valószínűséggel rendelkeznek kiváló egészségi állapottal, mint azok, akiknek gondok esetén nem segítenek a barátaik, tehát kapcsolatszegények. Illetve azoknak a serdülőknek, akiknek nem segítenek a barátaik, azoknak nagyobb valószínűséggel rosszabb egészségi állapottal rendelkeznek. Összességében jelentős lineáris, szignifikáns összefüggés mutatható ki az egészségi állapot és a bizalmas kortárskapcsolat megléte függvényében ( $p = 0,000$ ).

### 3. Élettel való elégedettség

Az élettel való elégedettség az életminőség fontos mutatója. Mivel serdülőkorban a kortárskapcsolatok egyre fontosabbá válnak, az élettel való elégedettséget döntő mértékben befolyásolhatják.

**Feltételezem, hogy azok a serdülők elégedettebbek az életükkel, akiknek vannak bizalmas, segítő kortárskapcsolataik.**

A HBSC-kutatásokban az étellel való elégedettséget egy 0 és 10 közötti terjedelmű, 11-pontos skálán mérték. Az elemzés során ennek az átlagértékeit használom.

Az alábbiakban a serdülők étellel való elégedettségének mértéke kerül bemutatásra a varianciaanalízis (ANOVA) módszer segítségével. Az étellelégedettségre feltett kérdés válaszlehetősége egy skála volt, mely szerint 1-10 között tudták bejelölni a serdülők az elégedettségi szintjüket (1 – lehető legrosszabb élet, 10 – lehető legjobb élet).

3. táblázat: Az étellel való elégedettség átlagértéke (0-10 között) a bizalmas kortárskapcsolatok megléte szerint 2018-ban a nemzetközi mintában<sup>2</sup>

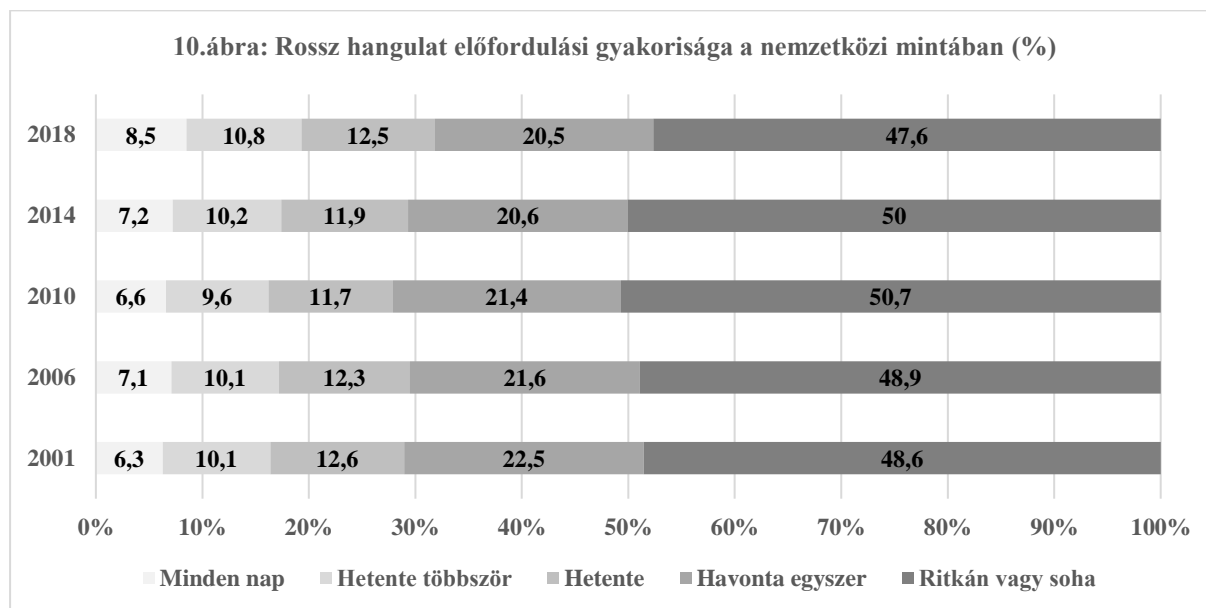
Kijelentéssel való egyetértés mértéke	Problémáit megbeszélheti barátaival		Barátai segítenek		Meg tudja osztani örömeit barátaival	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
<i>Étellel való elégedettség</i>						
Nem ért egyet	7,43	2,254	7,45	2,306	7,42	2,282
Egyet is ért, nem is	7,44	1,869	7,33	1,870	7,34	1,915
Egyetért	7,96	1,809	8,06	1,783	7,95	1,809
<i>Átlag a teljes mintában</i>	7,74	1,922	7,74	1,922	7,74	1,922
<i>Eta – négyzet: 0,018, p = 0,000</i>			<i>Eta – négyzet: 0,033, p = 0,000</i>		<i>Eta – négyzet: 0,022, p = 0,000</i>	

A fenti táblázat bemutatja, hogy 2018-ban a serdülők a bizalmas kortárskapcsolatok megléte szerint mennyire elégedett az életével. Azok a serdülők, akik a problémáikat teljesen meg tudják beszélni a barátaikkal, azok elégedettek az életükkel, mint azok, akik nem tudják megbeszélni a problémáikat. Továbbá azok a serdülők is elégedettebbek az életükkel, akiknek a barátaik teljes mértékben segítik őket. Illetve azok a serdülők, akik meg tudják osztani örömeiket a barátaikkal azok is elégedettebbek az életükkel. Tehát összességében elmondható, hogy azok a serdülőkorú fiatalok, akiknek olyan kortársai vannak, akikkel meg tudják beszélni a problémáikat vagy meg tudják osztani az örömeiket, azok elégedettek az életükkel, mint azok, akiknek nincsenek bizalmas kortárskapcsolataik, így jelentős szignifikáns különbség mutatható ki ( $p = 0,000$ ).

#### 4. A rossz hangulat előfordulása

Rossz közérzet, hangulat, mint a mentális egészség jellemzőjét vizsgálva arra vagyok kíváncsi, hogy mennyire nyomja rá a bejégét a mentális egészségre az, hogy a serdülőknek vannak-e bizalmas kortárskapcsolataik. A kérdőívben a mentális egészség témakörében voltak felsorolva tünetek, amiből az egyik a rossz hangulat volt.

<sup>2</sup> Az adott kérdés válaszlehetőségeit összevontam, annak érdekében, hogy értelmezhetőbb és átláthatóbb legyen a táblázat.



A fenti ábrán látható, hogy a serdülőknek milyen gyakran van rossz közérzetük az évek során. Látható, hogy az évek előrehaladtával nőtt azoknak a serdülőknek az aránya, akik napi szinten átélik a rossz hangulatot. Továbbá elmondható, hogy a serdülők fele az évek során nagyon ritkán vagy soha nem élik át a rossz hangulat állapotát. A serdülők kevesebb mint fele azért heti rendszerességgel átélik a rossz közérzet állapotát.

### Hipotézisek vizsgálata

**Feltételezem azt, hogy akiknek nincsenek bizalmas kortárskapcsolataik, azok gyakrabban számolnak be rossz a hangulatról.**

4. táblázat: Rossz hangulat gyakorisága a kortárskapcsolat megléte függvényében 2018-ban a nemzetközi mintában

Kapcsolattartás gyakorisága a közeli barátokkal	Rossz hangulat előfordulási gyakorisága					Teljes sorszázalék
	Minden nap	Hetente többször	Hetente egyszer	Havonta	Soha	
<b>Soha</b>	9,3%	9,5%	11%	18%	52,3%	100%
<b>Hetente</b>	7,4%	9,8%	12,4%	20,9%	49,5%	100%
<b>Naponta</b>	7%	10,1%	12,9%	22,3%	47,8%	100%
<b>Naponta többször</b>	9,3%	11,8%	13,2%	20,8%	44,8%	100%
<i>Teljes minta</i>	8,5%	10,9%	12,8%	20,9%	46,8%	100%

*Chi – négyzetet: 833,865<sup>a</sup>, p = 0,000*

A fenti táblázatban látható, hogy a közeli kortárskapcsolatok megléte összefügg a rossz hangulattal a serdülők körében. Azok a serdülők, akik napi rendszerességgel tartják a kapcsolatot a barátaikkal, azoknál ritkábban vagy soha náluk nem jelentkezik a rossz hangulat érzése. De ennek ellenére az is elmondható, hogy azok, akik soha nem tartják a kapcsolatot a kortársakkal, azok fele se él át rossz közérzetet. Összességében elmondható, hogy szignifikáns, de nem lineáris



összefüggés észlelhető a közeli kortárskapcsolatok és a rossz hangulat gyakorisága között ( $p = 0,000$ ).

## 6. Összefoglaló

Összegzésképp a HBSC–kutatás adatainak longitudinális feldolgozása által, illetve a romániai minta feldolgozása során a következőket lehet elmondani: az évek előrehaladtával bátran kijelenthető az a tény, hogy nőtt azoknak a serdülőknek az aránya, akiknek barátaik vannak, illetve csökkent azoknak az aránya, akik egyáltalán nem rendelkeznek barátokkal. Emellett a kortársakkal való találkozás gyakorisága is megnövekedett, kivételt képeznek a 2018-as eredmények, hiszen ekkortól megnövekedett az online tér használata a kapcsolattartás érdekében. A serdülők egyre nagyobb arányban létesítenek bizalmas kortárskapcsolatokat, ezáltal a szociális támogatottságot növelik. Az eredményeink feldolgozása során fény derült arra, is hogy a kortárskapcsolatok megléte hogyan hat az egészségi állapotra, az étellel való elégedettségre és a mentális jóllétre. Elmondható, hogy jelentős szignifikáns összefüggések mutathatóak ki a változók között. Megerősíthető az a kijelentés, hogy azok a serdülők, akiknek bizalmas kortárskapcsolataik vannak, azok jobb egészségi állapottal, jobb mentális egészséggel rendelkeznek, illetve elégedettebbek az életükkel.

Végezetül a hipotézis vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a feltételezések beigazolódtak. Azok a serdülők, akiknek vannak bizalmas, segítő kortárs kapcsolataik, azoknak jobb az egészségi állapota, elégedettebbek az életükkel, illetve ritkábban számolna be rossz mentális egészségről.

## Irodalomjegyzék

1. Băban, D. Tăut, R. Balazi (2020): Sănătatea și starea de bine la adolescenți din România. World Health Organization, România.
2. Albert Fruzsina, Dávid Beáta, Tóth Gergely (2020): Hány barátja van Önnek? A barátok számának alakulása három évtized alatt (1986-2018). URL: <https://doi.org/10.18030/socio.hu.2020.3.3>, megtekintés dátuma: 2023.04.11.
3. Auerbach, R. P., Bigda-Peyton, J. S., Eberhart, N. K., Webb, C. A., et al. (2011): Conceptualizing the prospective relationship between social support, stress, and depressive symptoms among adolescents. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39 (4), 475–487. <https://doi.org/10.1007/s10802-010-9479-x>.
4. Botelho G., F., Cerqueria A., Gaspar S. et al. (2022): Family Environment and Portuguese Adolescents: Impact on Quality of Life and Well-Being. *Children*. 9, 200. Academic Editor: Jyu-Lin Ch.
5. Chu, P. S., Saucier, D. A., Hafiner, E. (2010): Meta-analysis of the relationships between social support and well-being in children and adolescent. *Journal of Social and Clinical Psychology*. 29 (6), 624-645. <https://doi.org/10.1521/jscp.2010.29.6.624>
6. Demetrovics Zsolt, Urbán Róbert, Rigó Adrien és mks. (2012): Az egészségpszichológia elmélete és alkalmazása I.: Személyiség, egészség, egészségfejlesztés.
7. Keyes, Corey Lee M. et al. (1998): Social well – being. *Social Psychology Quarterly*, 121 – 140.
8. Mónaco, E., Schoeps, K., Montoya-Castilla, I. (2019): Attachment styles and well-being in adolescents: How does emotional development affect this relationship? *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 16, 2554
9. Rueger, S. Y., Malecki, C. K., Pyun, Y., Aycocock, C., et al. (2016): A meta-analytic review of the association between perceived social support and depression in childhood and adolescence. *Psychological Bulletin*. 142 (10), 1017–1067 <https://doi.org/10.1037/bul0000058>
10. Shanshan B., G., W. J. M. Stevens, Marlies M., et al. (2021): Perceived Social Support from Different Sources and Adolescent Life Satisfaction Across 42 Countries/Regions: The Moderating Role of National-Level Generalized Trust. *Journal of Youth Adolescence*. 50: 1384-1409. <https://doi.org/10.1007/s10964-021-01441-z>
11. WHO Regional Office for Europe (2020): Spotlight on adolescent health and well – being. World Health Organization, 2020

# Energy Poverty-Induced Health Effects: A Systematic Review on Europe

Md Masud Rana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen, Faculty of Health Sciences, Social Work in Health Care

---

## INFO

**Md Masud Rana**  
masudrana1076.mr@gmail.com

---

### Keywords:

Energy poverty  
Health outcomes  
Physical health  
Mental health  
Well-being  
Europe

## ABSTRACT

**Background:** Energy poverty refers to a household's inability to obtain the socially and materially required level of energy services in the home. Energy poverty is a crucial health concern in Europe, and its prevalence has commenced in many European countries since the economic crisis in 2008 and escalated due to the long-term impact of Covid-19 and the Russia-Ukraine war.

**Aim and Objectives:** This systematic review aims to examine the energy poverty-induced health effects in Europe. The objectives include gathering the latest relevant data at the EU level and measuring the health outcomes considering various determinants.

**Methods:** A systematic review method is used following the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) for rigorous data collection. The study examined the full-text articles published between 2014 and 2023 for the review of the energy poverty-induced health effects in Europe.

**Results:** A total of 6,129 primary studies were identified, but only 18 of them met the criteria for final inclusion. Energy poverty affects people's physical and mental health and well-being negatively. It significantly increases the risk of cardiovascular and respiratory diseases, excess winter mortality, poor mental health, and well-being, etc. The population from Mediterranean and south-eastern European countries is mostly affected by energy poverty compared to northern and central European countries.

**Conclusion:** Energy poverty prevalence is higher among women, the elderly, single-parent families, the unemployed, people with low incomes, and households with disabled and long-term ill people. The bi-directional complex association between energy poverty and health should be further assessed to address the issue and minimize the impact considering the priority of vulnerable people, energy markets, and national and regional policies.

---

## Introduction

Energy poverty is the household's inability to secure a requisite (socially and materially) level of energy services in the home (Polimeni et al., 2022; Carrere et al., 2021; Oliveras et al., 2020; Recalde et al., 2019; Bouzarovski, 2014). When the energy expenditure consumes a high portion of the income from consumers or they need to reduce energy consumption in homes that negatively affect their health and well-being, then energy poverty occurs (European Commission, n.d.). Energy expenditure, household incomes, high energy prices, energy efficiency, and resident behaviours are considered the major determinants of energy poverty (Ambrose, 2015; Balfour & Allen, 2014; Hills, 2011; Liddell & Morris, 2010). But there is controversy in defining both energy poverty and fuel poverty. In this regard, Li et al. (2014) argued that energy poverty concentrates on addressing basic energy accessibility issues, whereas fuel poverty focuses on affordability. However, the European Union's Energy Poverty Observatory (EPOV) did not finally clarify energy poverty bluntly rather intended to contribute to a common understanding by measuring energy poverty with consensual and expenditure-based indicators (Thema & Vondung, 2020). One indicator is whether the households can adequately warm their homes, and another is whether the energy expenditure is more than double the national median. This study

uses the EU Energy Poverty Observatory (EPOV) approach and does not explicitly define energy poverty.

### **Nexus Between Energy Poverty and Health**

The Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations mentioned the connection between energy and health with "Good Health and Well-being" (SDG 3) and "Affordable and Clean Energy" (SDG 7), intending to achieve the goals jointly (World Health Organization, 2014). The increasing need to combat non-communicable diseases require complicated interventions which are contributing to the higher energy demands (World Health Organization, 2014), therefore, access to clean energy is obligatory to maintain or improve people's health (Lin & Okyere, 2020). Nevertheless, energy poverty exerts a significant influence on the health and well-being of the population negatively (Bosch et al., 2019; Mari-Dell'Olmo et al., 2017; Poortinga et al., 2017; Thomson et al., 2017; Csiba et al., 2016; Marmot Review Team, 2011; Liddell and Morris, 2010). The reciprocal relationship between energy poverty and health is considered complex and plays a crucial role throughout the bi-directional process. The vicious cycle commenced and energy poverty is caused by low incomes, high energy prices, low energy efficiency, and high health expenditures due to poor health status, and energy poverty is also capable of creating poor health and educational status (Oum, 2019; Prime et al., 2019). Polimeni et al. (2022) clarified this with the example that if an individual has inadequate heating, cooling, or refrigeration ability, he or she is highly vulnerable to illness. And when that individual gets sick and is unable to work, he or she will not be capable of earning money for the required energy. Furthermore, energy poverty has a detrimental effect on household expenditures and income while the energy poor tend to be at risk in times of increasing fuel prices. Legendre and Ricci (2015) found a correlation between energy poverty and health, with fuel-poor populations likely to have worse health status than non-fuel-poor populations. Low temperatures, unaffordability of energy services, and poor dwelling conditions are associated with higher health risks including excess winter mortality and morbidity rates (Polimeni et al., 2022; Thomson et al., 2017; Fowler et al., 2015; Marmot Review Team, 2011; Liddell & Morris, 2010), respiratory diseases (Polimeni et al., 2022, Recalde et al., 2019; Lacroix & Chaton, 2015; Liddell and Morris, 2010; Gilchrist et al., 2009) and cardiovascular diseases (Polimeni et al., 2022; Recalde et al., 2019; Stone et al., 2010), suppressed immune system (Polimeni et al., 2022; Oliveras et al., 2021b), and poor mental health, poor wellbeing, stress, anxiety, and depression (Mohan, 2022; Polimeni et al., 2022; Thomson et al., 2017; Rademaekers et al., 2016; Hernandez et al., 2016), lower life satisfaction (Drucă et al., 2019; Boomsma et al., 2017), children's poor wellbeing and resilience, and low educational attainment (Oliveras et al., 2021a; Marmot Review Team, 2011), etc.

### **Energy Poverty Prevalence in the World**

Worldwide, about 733 million people still face a lack of electricity, and 2.4 billion people use fuelwood or traditional biomass sources for cooking and heating (The World Bank, 2023). The World Bank also estimated that 670 million people would remain without electricity by 2030. The World Health Organization carried out a review of 14 developing countries, including 11 in sub-Saharan Africa, and the results showed that about 25% of sub-Saharan health facilities had no access to electricity, whereas only 28% of health facilities and 34% of hospitals had reliable electricity. (Adair-Rohani et al., 2013).

Pan et al. (2021) analysed the annual data of 175 countries from 2000–2018 and found the harmful outcome of energy poverty on public health. The study also indicated the influence of living standards as a means of affecting health. The econometric analysis using a household survey over the period of 2012–2016 conducted by Zhang et al. (2019) confirmed that energy poverty has discrepant effects on health in China. Likewise, Oum (2019) used the Economic Consumption Survey and found that household health status is negatively associated with energy poverty in Lao PDR. Liddell (2008) revealed that infants who live in energy poverty tend to visit healthcare facilities more. Lin & Okyere (2020) found that energy poverty increases the likelihood of unhealthy mental health in Ghana. Additionally, a cross-sectional study by Churchill et al. (2020) found that fuel poverty diminishes individual well-being drastically. Similarly, Welsch and Biermann (2017) also revealed that the higher price of energy also reduces well-being.

### **Energy Poverty Prevalence in Europe**

Energy poverty is a critical issue in the EU (Polimeni et al., 2022; European Commission, n.d.; Robić & Ančić, 2018), as it mainly affects households. Around 35 million of the EU population were unable to keep their homes adequately warm in 2020 (European Commission, n.d.). Furthermore, southern European countries' population share is higher among those who are unable to warm their homes adequately in 2021 (Fleck, 2022).

Oliveras et al. (2021b) claimed that the economic crisis in Europe that began in 2008 affected the structural determinants and drivers of energy poverty directly. As a result of this, cutbacks in spending measures could have forced energy-vulnerable households to end up in energy poverty. In addition, Karanikolos et al. (2013) argued that the combination of fiscal austerity, weak social safety net, and economic shocks eventually appears to exacerbate Europe's health and social crises, despite recessions posing health risks.

Energy poverty is most prevalent in the Mediterranean and eastern European countries, whereas south-eastern European countries are more vulnerable due to governmental instability, poor incomes, infrastructure, and housing quality, and the northern part of Europe faces energy poverty because of high energy prices, poor incomes, and energy inefficiency (Oliveras et al., 2021b; Bouzarovski et al., 2021). Lack of adequate heating systems and poor housing quality constituted the higher prevalence of energy poverty in Mediterranean countries of southern Europe (Bouzarovski, 2014). In south-eastern European countries, 12.6% (20.95% in 2012) of the population experienced energy poverty compared to northern and central European countries where the energy poverty rate was 3.5% (2.1% in 2012) in 2016 (Oliveras et al., 2020). Oliveras et al. (2020) further explained that the root causes of energy poverty—structural vulnerabilities—were revealed by the economic crisis mostly in south-eastern European countries. Although southern European countries have mild winters and warmer summers, they have high unemployment rates and high in-work poverty rates, weak social safety nets, poorly insulated and unheated homes, and less active energy markets moreover higher domestic energy prices than the EU (Recalde et al., 2019; Csiba et al., 2016). Also, socially, the increased prevalence of energy poverty affects the elderly, single-parent families, the unemployed, people with low incomes, and households with disabled and prolongedly ill people more (Gillard et al., 2017; Adam and Monaghan, 2016; Hernandez, 2016; Csiba et al., 2016; Bouzarovski, 2014).

## **Impact of the Russia-Ukraine War on Energy Poverty in Europe**

The annual supply of European energy reached 25%, and 40% of oil and gas came from Russia (Korosteleva, 2022; European Commission, 2022) as Russia accounted for 13% of world oil production and 17% of gas production (BP, 2021). Central-eastern and north-eastern European countries were the most dependent on the Russian gas supply. However, the oil embargo imposed by the EU caused a switch to substitute supplies of oil, triggered a surge in energy prices, and fuelled inflation. The effect of Russia's invasion of Ukraine led Russia, as the EU's largest provider of petroleum oils (26.0%) in the first quarter of 2022, to drop its share (9.9%) in the fourth quarter of 2022 due to several sanctions by the European Union. Also, the imposed sanctions dropped Russia's (its largest supplier) natural gas supply to the EU from 31.3% in the first quarter to 15.8% in the fourth quarter of 2022 (Eurostat, 2023). The dependency of the EU on Russia for energy supply is in crucial challenge due to the Ukraine-Russia war. Hence, the price of natural gas rose from 20 to 80 €/MWh between February 2021 and 2022, along with a surge of up to 180 €/MWh which is increasing the electricity prices as well (Osicka, 2022).

Additionally, the customer's electricity prices are 35% higher in 2022 than the previous year, and these escalated energy prices, in addition to the effect of the COVID-19 crisis and the worse impact of the Russia-Ukraine conflict in 2022 create a staggering situation for many EU citizens (Eurostat, 2023). As a result, heating homes in winter becomes a huge challenge, as EU citizens need natural gas or alternative sources of energy for that. Therefore, the probability of increasing energy poverty in European countries is thriving over time and posing a huge threat to poor individuals and households in terms of heating their homes and cold-related health risks. Considering the growing severity of this issue, there is no such review that thoroughly investigates the energy poverty-induced health effects, considering all measurable health outcomes, in the entire EU. Consequently, it is vital to recognize the health effects as a whole and figure out the healthcare needs in Europe to minimize the impact of it. Therefore, this systematic review intends to fill the literature gaps and identify, evaluate, and summarize the empirical findings of all relevant and latest individual studies on the health effects due to energy poverty in Europe.

## **Methods**

This systematic review aims to gain a comprehensive insight of the latest existing literature on the relevant topic. Hence, a systematic literature review method is used in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA). A systematic protocol using the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) checklist (Mohar et al., 2015) is developed considering different stages. The search strategy and selection criteria are based solely on the research objectives. Therefore, only relevant articles were considered as the sources of the studies that were carried out for a period of about 10 years through the electronic search.

**Databases:** The articles were systematically screened from three online databases: PubMed, Web of Science, and ScienceDirect.

**Time Frame:** Articles published online on or after January 1, 2014, until February 28, 2023, were included.

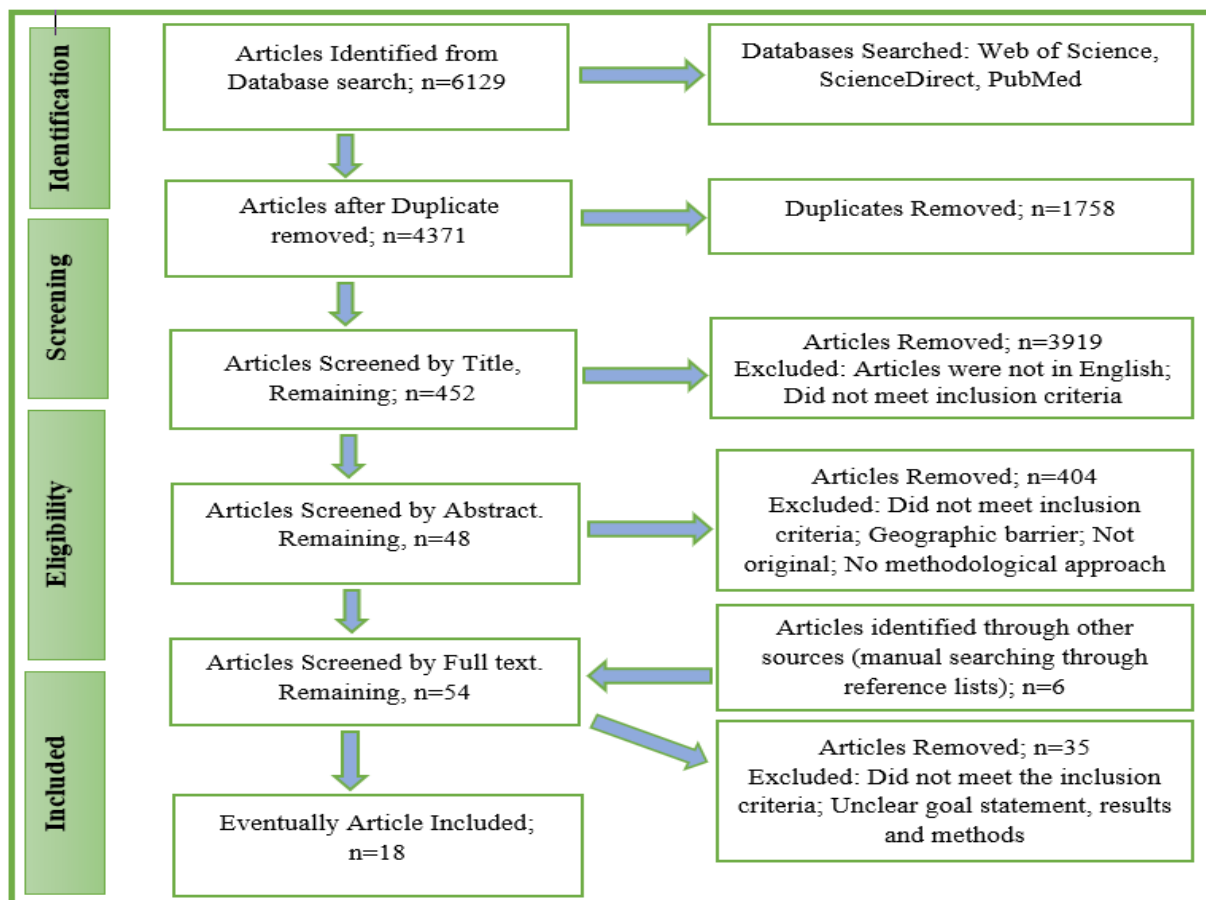
**Search Strategy:** The search terms included: 'Energy poverty', 'Fuel poverty', 'Energy Crisis', 'Health', 'Mental health', 'Mortality', 'Illness', 'Well-being' 'EU', 'European Union' and 'Europe'.

## Inclusion and Exclusion Criteria:

**Table 1:** Inclusion and Exclusion Criteria for Literature Selection

Inclusion Criteria	Exclusion Criteria
Published online on or after January 1, 2014 until February 28, 2023	Published online before January 1, 2014 and after February 28, 2023
Illustrates research only in European countries	Illustrates research that does not take place in Europe or European countries
Article describes energy poverty (energy crisis, fuel poverty, fuel crisis) and has proper methodological approach and result outcomes	Article describes energy crisis concepts only in introduction but not in goal statement, methods and result sections
Article describes impact on health; health outcomes, health services in result section	Articles focus on non-human species
Article published in academic journal and from reliable and verified sources	Books, book chapters, articles in media, printed sources

**Selection Process:** Academic articles based on Europe or European countries were selected. In consideration of inclusion, only articles in English were considered because of their acceptability to all users.



### Figure: PRISMA-P Flow Diagram of Study Selection

No restrictions were placed on population type (i.e., all human studies were eligible for inclusion). Additional records were identified via manual searches, and a snowball search was conducted from the reference lists of the literature that met the inclusion criteria to ensure the thoroughness of peer-reviewed studies.

**Screening and Eligibility:** The duplication of studies has been removed from the screening process. A set of clear inclusion and exclusion criteria has been applied (Table 1). The title and abstract of each article were inspected according to those defined criteria. The selected articles met the inclusion criteria and proceeded to the next level, and the rest of the articles were excluded. After that, the articles are evaluated for relevance, eligibility, and quality. The screening process with the full-text articles is completed twice to resolve any conflicts.

**Data extraction and Analysis:** A total of 54 full-text articles were investigated, considering inclusion and exclusion criteria. Only 18 articles fully met the inclusion criteria for the final review, from which methodological approach, study design, sample size, results, type and unit of analysis, health outcomes and related variables and measurements, and major findings were extracted. The health issues and health outcomes due to energy poverty are extracted thematically if the articles focus on them within the goal, methods, and result sections.

## Results

### Study Characteristics

A total of 6,129 publications were identified. Among those, 4371 were selected for next-stage screening, and 1758 were found to be duplicates. After that, title screening was conducted, and 452 articles remained, whereas 3919 articles were excluded due to unmet inclusion criteria. Only 48 articles were assessed for the full-text review after excluding 404 articles based on the selected criteria. Eventually, 18 articles were included in the final review. The overview and general characteristics of the included studies are depicted in Table 2.

**Table 2:** General Characteristics of the Studies

Study Authors	Study Period	Geo-graphic Focus	Study Design	Population	Sample Size
Oliveras et al. (2020)	2016	Spain	Cross sectional	Residents of the city of Barcelona	3519
Thomson et al. (2017)	2012	EU 32	Cross sectional	18 years and over	41,560
Carrere et al. (2021)	2016	Spain	Cross sectional	Southern European	5078
Oliveras et al. (2021a)	2016	Spain	Cross sectional	Children under 15 years old with asthma in Barcelona	481
Sharpe et al. (2019)	2011-2017	England	Cross-sectional ecological study	English people with asthma, COPD, CVD	1740023 hospital admission cases
Sharpe et al. (2015)	2012-2014	UK	Structured Equation Modelling and Goodness of Fit	Occupants of social housing properties in the UK	671 Households
Oliveras et al. (2021b)	2007; 2012-2016	EU 27	European Quality of Life Surveys	27 EU countries	95940



Recalde et al. (2019)	2013	EU 27	Observational study	27 EU countries	N/A
Polimeni et al. (2022)	2003-2020	EU 27	Panel Autoregressive Distributed Lag models & Generalized Ridge Regressions	27 EU countries	N/A
Boemi and Papadopoulou (2019)	2012-2015	Greece	Longitudinal study	Low-income households mainly from North Greece	491
Druicá et al. (2019)	2016	EU 13	Survey	13 European countries	19,598
Mohan (2022)	2007-2016	Ireland	Longitudinal study	Parents of young children	8568 Families
Bosch et al. (2019)	2014	EU 29	Cross-sectional	Aged 16 and over	195,643
Boomsma et al. (2017)	2017	UK	Survey	Social housing residents in South West England aged 45 years or older	536
Robić & Ančić (2018)	2018	Croatia	Field visits and a phone survey	Residents of Sisak Moslavina County, Croatia	394 Households
Sokołowski et al. (2020)	2020	Poland	Survey	Individuals living in coal-dependent region of Poland	1,735
Kahouli (2020)	2020	France	Longitudinal study	Individuals of France	29,681; 122,328 observations
Lacroix & Chaton (2015)	2015	France	Econometric analysis	Individuals 16 years and above in France	8,000 ordinary households, or 22,000 people

The countries that published the most articles were Spain, France, and the UK. A few studies have been carried out in central European countries. In addition, a significant number of studies have been done considering whole European countries but most of the studies had a limited geographical scope and explored a small area. One-third of the studies have a cross-sectional design, while five are based on surveys along with three longitudinal studies. The study populations covered all age groups, including individuals, households, families, hospital admission cases, and observations.

### Health Outcome Measures

Health-related outcomes measured because of energy poverty in the EU are mentioned below: Health-related outcomes consist of self-reported health, mortality, and morbidity rates, having domestic injuries, chronic COPD and CVD, having a myocardial infarction or stroke, asthma and chronic bronchitis; having arthrosis, arthritis, and rheumatism; allergies; migraine or frequent headaches; being overweight, diabetes; having a respiratory illness; and prolonged health risks. Furthermore, the outcome focuses on mental health, stress, anxiety, depression, well-being, quality of life, life satisfaction, etc. Nevertheless, it's not limited but includes hospitalizations, contacts with other health services, emergency services, unmet medical needs, medication use, etc.

**Table 3: Health Related Outcome Measures and Summary Findings**

Authors	Health Related Outcome Measures	Summary Findings
Oliveras et al. (2020)	Health status; Health Services Utilization; Medication Use	EP has strong association with worse health status along with higher health services and medication use in southern European urban contexts.
Thomson et al. (2017)	Physical and mental health; well-being	Uneven concentration of EP with eastern and central Europe are worst affected, and cases of poor health and well-being amongst the energy poor populations and health disparities.
Carrere et al. (2021)	Self-perceived health; Asthma; Chronic Bronchitis; Depression and anxiety	Prevalence of self-perceived poor health status, poor mental health, asthma, chronic bronchitis, and depression and anxiety.
Oliveras et al. (2021a)	Physical health; Well-being; Mental health; Asthma; Overweight	Children's poor mental and physical health with more cases of asthma and overweight.
Sharpe et al. (2019)	Asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and cardiovascular disease (CVD); Emphysema & chronic bronchitis	Higher hospital admission rates for asthma, COPD, CVD with greater energy efficiency levels at the national and local level.
Sharpe et al. (2015)	Fuel poverty behaviours; Risk of mould contamination; Family health	Risk of mould contamination increased by fuel poverty behaviours, and impacted family health.
Oliveras et al. (2021b)	Physical health; Mental health; Well-being	EP affected more in countries with higher structural vulnerability and women during economic crisis; worry about debt, stigma and housing insecurity.
Recalde et al. (2019)	Excess winter mortality	South-east European countries possess high structural vulnerability of energy poverty with risk of excess winter mortality along with respiratory illness.
Polimeni et al. (2022)	Self-perceived health; Current health expenditures	Self-perceived health considered as very bad due to current health expenditure, and inability to keep the homes warm in long-term.
Boemi and Papadopoulos (2019)	Health status; Wellbeing; Quality of life	Poor health and well-being with low quality of life during economic crisis and energy efficiency has profound impact on that.
Druicã et al. (2019)	Life satisfaction; Health status; Health related socio-economic status	EP has huge impact on less life satisfaction socioeconomic status in central and eastern European countries but less contribution in poor health status, and interventions on EP improve feelings about life.
Mohan (2022)	Maternal depression; paternal depression; mental health; thermal discomfort	EP increases the chances of having depression in parents with thermal discomfort.
Bosch et al. (2019)	Health status	Prevalence of fuel poverty and poor health among low-income population especially in southern and transition countries and renters.
Boomsma et al. (2017)	Energy affordability; Health status; Well-being	Cold, damp, or mould issues with affordability concerns led to poor mental health and well-being.
Robić & Ančić (2018)	Health risks; Overall comfort; Quality of life	People affected by EP have adverse impact on health and well-being with inadequate living conditions.
Sokołowski et al. (2020)	Musculoskeletal outcomes; cardiovascular diseases; respiratory diseases	Substandard housing exposes poor musculoskeletal and cardiovascular outcomes.
Kahouli (2020)	Self-assessed health status; Prolonged health risks	EP caused heightened health risks and prolonged poor self-reported health risks.
Lacroix & Chaton (2015)	Self-reported health	Fuel poor reported poor or fair health status more than double percentage points compare to non-fuel poor.

## **Physical Health Effects Due to Energy Poverty**

The systematic review yielded a total of 18 studies on the health effects due to energy poverty. Among those, 15 studies reported negative effects on physical health. In a cross-sectional study using self-perceived health status, Carrere et al. (2021) found that energy-poor populations are more vulnerable to poor health status, and the prevalence of poor self-perceived health was 2.2–5.3 times higher in the program participants compared to the non-energy poor population. Nevertheless, most severely affected people reported poor health outcomes regardless of other sociodemographic factors among program participants. The estimation conducted by Lacroix & Chaton (2015) discovered a substantial association between fuel poverty and self-reported health and the population living in fuel poverty and cold homes are impacted the most. Another cross-sectional study by Oliveras et al. (2020) figured out the strong relationship between energy poverty and worse health status, along with higher health services and medication use. The authors also revealed that Barcelona's energy poverty rate is above the EU average and most frequently affects underprivileged social groups, women aged 65 and older, and people born in lower-middle-income countries. The strongest link was identified in women with respiratory and cardiovascular diseases and men with domestic injuries. They also measured the impact on self-reported chronic morbidity and established that energy poverty caused high blood pressure, myocardial infarction and stroke, chronic bronchitis, arthrosis, arthritis, rheumatism, asthma, allergies, migraine, and diabetes. Furthermore, Sharpe et al. (2019) analyzed data on emergency hospital admissions for asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and cardiovascular disease (CVD) and found that household energy efficiency is responsible for hypertensive heart disease, acute stroke, and ischemic heart disease. The hospital admission rates further impacted by housing type, tenure status, low winter temperature, and rural residency. Although health outcomes can be improved by energy efficiency measures, lower ventilation rates influence indoor air quality and escalate the risk of disease like asthma.

Moreover, energy poverty is responsible for long-term health risks (Kahouli, 2020). Polimeni et al. (2022) indicated that people's inability to keep their homes warm due to arrears on utility bills impacts self-perceived health as bad or very bad in the long run. The authors also pointed out that the energy import dependency, number of heating days, and utility bill arrears had short-term effects on current health expenditures and the inability to keep the home warm. Hence, present health expenditure poses a risk to self-perceived health as bad and very bad and the number of heating days in the long run. Sokołowski et al. (2020) illustrated that people who live in substandard housing are more exposed to poor musculoskeletal and cardiovascular outcomes. In addition, the energy poor who use a coal or wood stove in an apartment have a greater chance of developing respiratory disease compared to people connected to district heating. The people with inadequate basic energy services, inefficient heating systems, no thermal insulation, and inadequate living conditions because of energy poverty reported poorer health circumstances (Robić & Ančić, 2018). Boomsma et al., (2017) showed that households with inadequate warm conditions, trouble paying energy costs, and damp, cold, and mould issues face adverse impacts on population health.

In a cross-sectional study, the authors found unequal distribution of self-reported health across 32 European countries with the highest rate within eastern and central European countries. Also, the negative consequences of energy poverty were higher among energy-poor individuals, women, and the elderly (Thomson et al., 2017). Recalde et al. (2019) pointed out the association between the high structural vulnerability of energy poverty in southeast European countries and

the risk of excess winter mortality along with respiratory illness, flu, colds, arthritis, and rheumatism. Bosch et al. (2019) detected that fuel poor with low incomes has a higher prevalence of reporting poor health across European countries, especially in southern and transition countries. Oliveras et al. (2021b) also figured out that poor self-reported health status is significantly associated with energy poverty, and populations from Mediterranean and Eastern European countries and women pose higher risks. Sharpe et al. (2015a) showed that one in five people believe dampness and mould due to energy poverty affected the health of their family. Oliveras et al. (2021a) found that energy poverty is strongly associated with children's poor health with more cases of asthma and being overweight. Children living in energy poverty had around eight times more poor health in comparison with those without energy poverty. The authors also figured out huge inequalities by socioeconomic, sociodemographic, and housing characteristics such as single-parent families, parents' country of birth, and household composition.

### **Well-Being and Mental Health Effects Due to Energy Poverty**

A total of 10 studies mentioned that energy poverty impact on mental health as well as well-being. In the largest study identified, Oliveras et al. (2021b) conducted the survey, which included 95940 samples from 27 European countries using European Quality of Life Surveys. The authors found that energy poverty accounts for poor mental health and also for well-being due to worry about energy bills and debt, unemployment, stigma within the community, and housing insecurity. Similarly, Robić & Ančić (2018) showed that energy-poor people who live in inadequate conditions face adverse impacts on their mental health. The population living in energy poverty poses poor emotional well-being and a likelihood of depression (Thomson et al., 2017). Oliveras et al. (2020) also indicated that energy poverty is notably responsible for the poor quality of life, reduced mental health and well-being. Similarly, Boemi and Papadopoulos (2019) described in the longitudinal study that enhancing home energy efficiency has a profound impact on well-being and quality of life. Furthermore, the survey of social housing residents in South West England aged 45 or older found that keeping warm was caused by a kind of damp and mould concerns and householders regarded these issues as frustrating and hopeless. Moreover, households with cold, damp, or mould issues had much more trouble paying their energy costs, which led to poor mental health and well-being (Boomsma et al., 2017).

Additionally, the longitudinal study conducted in Ireland with 8568 families depicted that energy poverty increases the chance of depression in parents and parental well-being, which can influence child development, health outcomes, and socialization ability. (Mohan, 2022). Carrere et al. (2021) depicted that depression and/or anxiety and chronic bronchitis have the strongest relationship with energy poverty, whereas at all levels of energy poverty intensity, depression and/or anxiety were statistically meaningful in women compared to men. Druică et al. (2019) indicated that energy poverty results in low self-esteem level that limits life satisfaction. Also, dissatisfaction with socioeconomic status can decrease life satisfaction more in comparison with poor health status. The authors further pointed out that interventions may not significantly enhance the health status level but can affect how individuals feel about their lives. Besides, Polimeni et al. (2022) mentioned that energy poverty increases the risk of social exclusion and poverty in the long run.

## Discussions

The systematic review identified a few studies examining the effects of energy poverty on human health in Europe. Altogether, 18 studies were identified, and the included studies reported a proper connection between energy poverty and human health. More specifically, energy poverty disrupts both physical and mental health and well-being. Self-perceived health was reported as poor as well as mental health and well-being among energy-poor populations and households.

The inability to keep homes warm is challenging because of the increasing costs of energy, low incomes, low energy efficiency, etc. Therefore, the risks of cardiovascular and respiratory diseases, excess winter mortality cases along with mental health issues are increasing over time. For instance, the excess winter mortality rate in the UK and Ireland was consistently high since the 1980s as a result of high energy costs and low energy efficiency (Liddell et al., 2016). Although energy efficiency interventions have a positive effect on respiratory outcomes (Thomson et al., 2013), however, the results were found inconsistent (Maidment et al., 2014), and it escalates the asthma rate (Sharpe et al., 2015b). While energy poverty is strongly connected with children's mental and physical health (Oliveras et al., 2021a), parental depression is also deeply associated with energy poverty. In addition, the depression of parents can firmly influence child development, learning and socializing, health outcomes, and future employment opportunities (Oliveras et al., 2021a; Mohan, 2022). Therefore, it will be an emerging concern for European countries soon if the children continue to suffer from energy poverty.

Along with that, women in southern European countries are enormously exposed to higher risks of cardiovascular and respiratory diseases, and depression and/or anxiety (Oliveras et al., 2020). Women in this region mostly do care and housekeeping jobs that are energy intensive and require them to spend more time because of the gendered distribution of work; hence, they are more exposed to longer periods of cold indoor temperatures. This conventional family structure and minimal support for female employment in southern European countries could play a significant role in this regard (Artazcoz et al., 2016). On the other hand, older people suffer from poor mental health, poor well-being, depression, and hopelessness. Additionally, energy poverty-induced high risk of mould contamination coupled with affordability poses risks and impacts family health as well. (Sharpe et al. (2015a) The indirect impact of energy poverty includes social exclusion, unemployment, reduced food consumption, housing insecurity, social stigma, learning behavior and individual development, etc. (Xiao et al., 2021; Anderson et al., 2012; Marmot Review Team, 2011).

The structural vulnerability to energy poverty is shaped by the socio-economic and political circumstances of nations. (Recalde et al., 2019). The structural vulnerability differences between south-eastern and Mediterranean countries and northern European countries and their energy-poor people shape the impact of energy poverty significantly diversified and unevenly regardless of types of poor health status and health outcomes. The energy dependency on Russia in addition to the long-term impact of Covid-19 further increased the vulnerability among the population of the EU because of high energy prices, inflation, and other influential factors due to the Russia-Ukraine war. (Eurostat, 2023). In addition, the EU is committed to the policy concentrating on decreasing carbon emissions and mitigating fossil fuel dependency. Nevertheless, an extensive transition to green energy will take time and energy market volatility could negatively affect vulnerable households, individuals, and their health because of price hikes.

Finally, the complex bi-directional association of energy poverty with health triggers energy poor in such a way that they cannot come out of the vicious cycle because of continuous pressure

of having low incomes, inability to warm their homes, less energy efficiency in addition to high energy prices and high health expenditures. Therefore, this intriguing relationship should be assessed considering national and regional policies so that policymakers can be aware of this crucial concern while making relevant decisions and taking action.

## **Conclusions**

Energy poverty is a crucial health issue in Europe, caused by the combination of poor structures, structural vulnerability, low incomes, low energy efficiency, high energy prices, etc. It affects people's physical health and mental well-being negatively. Inadequate heating and cold homes increase the risk of cardiovascular and respiratory diseases, excess winter mortality, poor mental health, and well-being, etc. The energy-poor people are more exposed to energy poverty, along with the elderly, women, single-parent families, the unemployed, people with low incomes, and households with disabled and long-term ill people. The population from Mediterranean and south-eastern European countries are mostly affected by the energy poverty although structural vulnerability is uneven across European countries. It is vital to investigate further considering national and regional policies as well as energy markets, and vulnerable people should get the foremost priority in addressing this crisis and minimizing the impact of energy poverty.

## **Acknowledgement**

I want to express my sincere appreciation and gratitude to Dr. György Jóna for his continuous guidance throughout the time I conducted this research work, and I am grateful for his enthusiastic encouragement, and valuable feedback.

## References

1. Adair-Rohani, H., Zukor, K., Bonjour, S., Wilburn, S., Kuesel, A. C., Hebert, R., & Fletcher, E. R. (2013). Limited electricity access in health facilities of sub-Saharan Africa: a systematic review of data on electricity access, sources, and reliability. *Global Health: Science and Practice*, 1(2), 249-261.
2. Adam, S., & Monaghan, R. (2016). Fuel Poverty. What it means for young parents and their families. *Obtenido en [www.nea.org.uk/.../fuel-poverty-means-young-parents-families/](http://www.nea.org.uk/.../fuel-poverty-means-young-parents-families/) (última consulta 25/05/17).*
3. Ambrose, A. R. (2015). Improving energy efficiency in private rented housing: Why don't landlords act?. *Indoor and Built Environment*, 24(7), 913-924.
4. Anderson, W., White, V., & Finney, A. (2012). Coping with low incomes and cold homes. *Energy Policy*, 49, 40-52.
5. Artazcoz, L., Cortès, I., Benavides, F. G., Escribà-Agüir, V., Bartoll, X., Vargas, H., & Borrell, C. (2016). Long working hours and health in Europe: Gender and welfare state differences in a context of economic crisis. *Health & place*, 40, 161-168.
6. Balfour, R., & Allen, J. (2014). Local action on health inequalities: Fuel poverty and cold home-related health problems. *Public Health England, London*.
7. Boemi, S. N., & Papadopoulos, A. M. (2019). Energy poverty and energy efficiency improvements: A longitudinal approach of the Hellenic households. *Energy and Buildings*, 197, 242-250.
8. Boomsma, C., Pahl, S., Jones, R. V., & Fuertes, A. (2017). “Damp in bathroom. Damp in back room. It's very depressing!” exploring the relationship between perceived housing problems, energy affordability concerns, and health and well-being in UK social housing. *Energy Policy*, 106, 382-393.
9. Bosch, J., Palència, L., Malmusi, D., Marí-Dell'Olmo, M., & Borrell, C. (2019). The impact of fuel poverty upon self-reported health status among the low-income population in Europe. *Housing Studies*, 34(9), 1377-1403.
10. Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 3(3), 276-289.
11. Bouzarovski, S., Thomson, H., & Cornelis, M. (2021). Confronting energy poverty in Europe: A research and policy agenda. *Energies*, 14(4), 858.
12. British Petroleum (BP). (2021). *Statistical Review of World Energy 2021*. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>
13. Carrere, J., Peralta, A., Oliveras, L., López, M. J., Marí-Dell'Olmo, M., Benach, J., & Novoa, A. M. (2021). Energy poverty, its intensity and health in vulnerable populations in a Southern European city. *Gaceta Sanitaria*, 35, 438-444.
14. Churchill, S. A., Smyth, R., & Farrell, L. (2020). Fuel poverty and subjective wellbeing. *Energy economics*, 86, 104650.
15. Csiba, K., Bajomi, A., Gosztonyi, Á., Jones, S., Tod, A., Thomson, H., & Lakatos, E. (2016). *Energy poverty handbook*.

16. Druică, E., Goschin, Z., & Ianole-Călin, R. (2019). Energy poverty and life satisfaction: Structural mechanisms and their implications. *Energies*, 12(20), 3988.
17. European Commission. (2022). *REPowerEU: Joint European Action for more affordable, secure and sustainable energy*. Ec.europa.eu; European Commission. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_1511](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1511)
18. European Commission. (n.d.). *Energy poverty*. Energy.ec.europa.eu; European Commission. [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumer-rights/energy-poverty-eu\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumer-rights/energy-poverty-eu_en)
19. Eurostat (2023). *EU imports of energy products - recent developments*. Ec.europa.eu; Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=EU\\_imports\\_of\\_energy\\_products\\_recent\\_developments#Overview](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_recent_developments#Overview)
20. Fleck, A. (2022). *Energy Poverty in Europe*. Statista Infographics. <https://www.statista.com/chart/28652/share-of-people-in-energy-poverty-in-europe/#:~:text=In%20the%20European%20Union%2C%20nearly>
21. Fowler, T., Southgate, R. J., Waite, T., Harrell, R., Kovats, S., Bone, A., Doyle, Y. & Murray, V. (2015). Excess winter deaths in Europe: a multi-country descriptive analysis. *The European Journal of Public Health*, 25(2), 339-345.
22. Gilchrist, R., Kamara, A., & Rudge, J. (2009). An insurance type model for the health cost of cold housing: an application of gamlss. *REVSTAT-Statistical Journal*, 7(1), 55-66.
23. Gillard, R., Snell, C., & Bevan, M. (2017). Advancing an energy justice perspective of fuel poverty: Household vulnerability and domestic retrofit policy in the United Kingdom. *Energy Research & Social Science*, 29, 53-61.
24. Hernández, D., Phillips, D., & Siegel, E. L. (2016). Exploring the housing and household energy pathways to stress: a mixed methods study. *International journal of environmental research and public health*, 13(9), 916.
25. Hills, J. (2011). *Fuel poverty: The problem and its measurement. Interim report of the Fuel Poverty Review* (No. casereport69). Centre for Analysis of Social Exclusion, LSE.
26. Kahouli, S. (2020). An economic approach to the study of the relationship between housing hazards and health: The case of residential fuel poverty in France. *Energy Economics*, 85, 104592.
27. Karanikolos, M., Mladovsky, P., Cylus, J., Thomson, S., Basu, S., Stuckler, D., Mackenbach, J. & McKee, M. (2013). Financial crisis, austerity, and health in Europe. *The lancet*, 381(9874), 1323-1331.
28. Korosteleva, J. (2022). The Implications of Russia's Invasion of Ukraine for the EU Energy Market and Businesses. *British Journal of Management*, 33(4), 1678-1682.
29. Lacroix, E., & Chaton, C. (2015). Fuel poverty as a major determinant of perceived health: the case of France. *Public health*, 129(5), 517-524.
30. Legendre, B., & Ricci, O. (2015). Measuring fuel poverty in France: Which households are the most fuel vulnerable?. *Energy Economics*, 49, 620-628.
31. Li, K., Lloyd, B., Liang, X. J., & Wei, Y. M. (2014). Energy poor or fuel poor: What are the differences?. *Energy Policy*, 68, 476-481.



32. Liddell, C. (2008). The impact of fuel poverty on children. *Save the children*.
33. Liddell, C., & Morris, C. (2010). Fuel poverty and human health: a review of recent evidence. *Energy policy*, 38(6), 2987-2997.
34. Liddell, C., Morris, C., Thomson, H., & Guiney, C. (2016). Excess winter deaths in 30 European countries 1980–2013: a critical review of methods. *Journal of Public Health*, 38(4), 806-814.
35. Lin, B., & Okyere, M. A. (2020). Multidimensional energy poverty and mental health: Micro-level evidence from Ghana. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6726.
36. Maidment, C. D., Jones, C. R., Webb, T. L., Hathway, E. A., & Gilbertson, J. M. (2014). The impact of household energy efficiency measures on health: A meta-analysis. *Energy Policy*, 65, 583-593.
37. Marí-Dell'Olmo, M., Novoa, A. M., Camprubí, L., Peralta, A., Vázquez-Vera, H., Bosch, J., & Borrell, C. (2017). Housing policies and health inequalities. *International Journal of Health Services*, 47(2), 207-232.
38. Marmot Review Team. (2011). *The Health Impacts of Cold Homes and Fuel Poverty Marmot Review Team*. <https://www.instituteofhealthequity.org/resources-reports/the-health-impacts-of-cold-homes-and-fuel-poverty/the-health-impacts-of-cold-homes-and-fuel-poverty.pdf>
39. Mohan, G. (2022). The impact of household energy poverty on the mental health of parents of young children. *Journal of Public Health*, 44(1), 121-128.
40. Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4(1), 1-9.
41. Oliveras, L., Artazcoz, L., Borrell, C., Palencia, L., López, M. J., Gotsens, M., Peralta, A., & Marí-Dell'Olmo, M. (2020). The association of energy poverty with health, health care utilisation and medication use in southern Europe. *SSM-population health*, 12, 100665.
42. Oliveras, L., Borrell, C., González-Pijuan, I., Gotsens, M., López, M. J., Palència, L., Artazcoz, L. & Marí-Dell'Olmo, M. (2021-a). The association of energy poverty with health and wellbeing in children in a Mediterranean city. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5961.
43. Oliveras, L., Peralta, A., Palència, L., Gotsens, M., López, M. J., Artazcoz, L., Borrell, C. & Marí-Dell'Olmo, M. (2021-b). Energy poverty and health: Trends in the European Union before and during the economic crisis, 2007–2016. *Health & Place*, 67, 102294.
44. Osička, J., & Černoč, F. (2022). European energy politics after Ukraine: The road ahead. *Energy Research & Social Science*, 91, 102757.
45. Oum, S. (2019). Energy poverty in the Lao PDR and its impacts on education and health. *Energy Policy*, 132, 247-253.
46. Pan, L., Biru, A., & Lettu, S. (2021). Energy poverty and public health: Global evidence. *Energy economics*, 101, 105423.
47. Polimeni, J. M., Simionescu, M., & Iorgulescu, R. I. (2022). Energy Poverty and Personal Health in the EU. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11459.

48. Poortinga, W., Jones, N., Lannon, S., & Jenkins, H. (2017). Social and health outcomes following upgrades to a national housing standard: a multilevel analysis of a five-wave repeated cross-sectional survey. *BMC public health*, *17*, 1-15.
49. Primc, K., Slabe-Erker, R., & Majcen, B. (2019). Energy poverty: A macrolevel perspective. *Sustainable Development*, *27*(5), 982-989.
50. Rademaekers, K., Yearwood, J., Ferreira, A., Pye, S. T., Hamilton, I., Agnolucci, P., Karásek, J. & Anisimova, N. (2016). Selecting indicators to measure energy poverty.
51. Recalde, M., Peralta, A., Oliveras, L., Tirado-Herrero, S., Borrell, C., Palència, L., Gotsens, M., Artazcoz, L., & Mari-Dell'Olmo, M. (2019). Structural energy poverty vulnerability and excess winter mortality in the European Union: Exploring the association between structural determinants and health. *Energy Policy*, *133*, 110869.
52. Robić, S., & Ančić, B. (2018). Exploring health impacts of living in energy poverty: Case study Sisak-Moslavina County, Croatia. *Energy and buildings*, *169*, 379-387.
53. Sharpe, R. A., Machray, K. E., Fleming, L. E., Taylor, T., Henley, W., Chenore, T., Hutchcroft, I., Taylor, J., & Wheeler, B. W. (2019). Household energy efficiency and health: Area-level analysis of hospital admissions in England. *Environment international*, *133*, 105164.
54. Sharpe, R. A., Thornton, C. R., Nikolaou, V., & Osborne, N. J. (2015-a). Fuel poverty increases risk of mould contamination, regardless of adult risk perception & ventilation in social housing properties. *Environment international*, *79*, 115-129.
55. Sharpe, R. A., Thornton, C. R., Nikolaou, V., & Osborne, N. J. (2015-b). Higher energy efficient homes are associated with increased risk of doctor diagnosed asthma in a UK subpopulation. *Environment international*, *75*, 234-244.
56. Sokołowski, J., Frankowski, J., & Lewandowski, P. (2020). *Energy poverty, housing conditions and selfassessed health: evidence from Poland* (Vol. 10). IBS Working Paper 2020.
57. Stone, B., Hess, J. J., & Frumkin, H. (2010). Urban form and extreme heat events: are sprawling cities more vulnerable to climate change than compact cities?. *Environmental health perspectives*, *118*(10), 1425-1428.
58. The World Bank (2023). *Understanding Poverty: Energy*. The World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/overview>
59. Thema, J., & Vondung, F. (2020). EPOV Indicator Dashboard: methodology guidebook. *Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH: Wuppertal, Germany*, 2021-09.
60. Thomson, H., Snell, C., & Bouzarovski, S. (2017). Health, well-being and energy poverty in Europe: A comparative study of 32 European countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *14*(6), 584.
61. Thomson, H., Thomas, S., Sellstrom, E., & Petticrew, M. (2013). Housing improvements for health and associated socio-economic outcomes. *Cochrane database of systematic reviews*, (2).
62. Welsch, H., & Biermann, P. (2017). Energy affordability and subjective well-being: Evidence for European countries. *The Energy Journal*, *38*(3).

63. World Health Organization (2014). Access to modern energy services for health facilities in resource-constrained settings: a review of status, significance, challenges and measurement.
64. Xiao, Y., Wu, H., Wang, G., & Wang, S. (2021). The relationship between energy poverty and individual development: exploring the serial mediating effects of learning behavior and health condition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8888.
65. Zhang, D., Li, J., & Han, P. (2019). A multidimensional measure of energy poverty in China and its impacts on health: An empirical study based on the China family panel studies. *Energy Policy*, 131, 72-81.

# Cross-sectional assessment of cardiorespiratory endurance performance among smoker and non-smoker university students

Abdul Fahad<sup>1</sup> Éva Csepregi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IV. year physiotherapy student, University of Debrecen – Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy

<sup>2</sup> Assistant lecturer, Msc., Phd., University of Debrecen – Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy

---

## INFO

**Abdul Fahad**  
abdulfahad98021@gmail.com

### Keywords

Cardiorespiratory, Fitness, Endurance, Cardiovascular, Smoking, Physical- activity

## ABSTRACT

**Purpose:** The aim of this study was to tell the differences in cardiorespiratory endurance performance between smoking and non-smoking subjects in comparison with each other according to the selected physiological special tests and to assess the ratio of sedentary lifestyles among the volunteers who participated. **Methods:** Collectively 50 students (25 smokers and 25 non- smokers) volunteered in this study. The assessment methods: objective tests were used to measure fitness level (YMCA 3- minute step test, Beep test, Cooper test, Voluntary Apnea test) and level of subjective physical activity, physical health, and habitual impressions were assessed by a questionnaire.

**Results:** The results of objective tests showed significant differences in most of the cases the Voluntary Apnea test; between the non-smoker male (NSM, n=13) and non-smoker female (NSF, n=12) group ( $p < 0.05$ ), smoker male (SM, n=13) and smoker female (SF, n=12) ( $p < 0.01$ ). Cooper test; between non-smoker (NS, n=25) and smoker (S, n=25) ( $p = 0.018$ ), NSM and SM ( $p = 0.008$ ), NSF and SF ( $p = 0.011$ ). Beep test; between NS and S ( $p = 0.003$ ), NSM and SM ( $p = 0.001$ ), NSF and SF ( $p = 0.007$ ). YMCA step test; between NS and S ( $p < 0.0001$ ), NSM and SM ( $p \leq 0.001$ ), NSF and SF ( $p = 0.01$ ).

**Conclusion:** The results of these special tests provided us with evidence to support our research hypothesis that smoking can cause a decline in the physiological functioning of the cardiorespiratory system eventually leading to reduced levels of cardiorespiratory endurance performance in young individuals.

---

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Problem identification

Smoking is linked not just to decreased physical activity but also to reduced cardiorespiratory fitness levels as well as leading to impaired cardiovascular fitness levels by inducing increased amounts of fatigue, reduced physical performance, and decreased maximal aerobic capacity (Lee, Chang, 2013).

Smoking deteriorates the myocardium's ability to worsen blood supply, aggravates myocardial infarction, cardiomyopathy, peripheral vascular diseases, atherosclerotic syndromes (J.H, 1995) as well as chronic obstructive pulmonary diseases (COPD) with an age- adjusted prevalence of 15.2% among the individuals currently utilizing tobacco, 7.8% among ex-smokers, and 2.8% among adults who have never engaged in smoking was concluded in one study (Wheaton et al., 2019). Tobacco smoking declining globally but according to one such study by WHO it remains prevalent the data illustrated in that study shows elevated levels of prevalence among males (21%) in comparison with females (6%) (World Health Organization, 2019).

Smoking has a multifaceted impact on the body's ability to undertake physical activity and exercise, both in the immediate term and over an extended period, smokers are more likely to get cancer, heart diseases, and respiratory illnesses, yet in terms of physical activity and fitness, smokers are more prone to having reduced endurance, lower level of physical prowess and increased rates of injuries and complications (Ho et al., 2022).

Consequently, additional investigation is necessary to ascertain whether quitting smoking affects cardiorespiratory fitness levels, which would therefore enhance health outcomes and lower the risk of perilous diseases as well as mortality. The objective of the given study will be primarily focused on assessing the cardiorespiratory fitness level of young individuals.

### **1.2. Cardiorespiratory Fitness**

Cardiorespiratory efficiency is used to assess a person's physical aptitude, and its description is the maximal capability of the circulatory and respiratory systems to transport oxygen for the skeletal muscles during all sorts of physical activities (Myers, Kokkinos & Nyelin, 2019). Physical fitness for health encompasses various elements including body composition, flexibility, endurance and muscular strength, and cardiorespiratory fitness. All such mentioned elements have been deemed to impact several health factors, including hypertension, insulin resistance, and cardiovascular disease ailments, including osteoporosis and cancer (Garber et al., 2011).

Resting heart frequency is one of that parameters which can give information about the fitness level objectively and can be applicable for assessing cardiovascular efficiency because in trained persons this rate can be decreased significantly due to regular endurance training. Although many factors can contribute to the development of cardiovascular diseases, such as genetics, lifestyle choices, and environmental factors, regular physical activity has been consistently shown to reduce the risk of developing these diseases and to cause an increase in fitness level (Rankovic et al., 2010).

### **1.3. Pulse Rate**

The pulse beat or respiratory rate variability parameters are non-invasive indicators that can be utilized to quantify the functioning or performance of cardiac respiratory fitness (Lahiri, Kannankeril & Goldberger, 2008). Cardiovascular disease has been predicted by pulse rate and pulse rate variability factors. Individuals with high pulse rates and low values for heart rate variability while at rest are more prone to the risk of developing cardiovascular illnesses (Chen et al., 2019).

### **1.4. VO<sub>2</sub> max**

The measurement of maximum oxygen uptake (VO<sub>2</sub>max), which can be achieved during peak and moderate-intensity exercise testing on a machine, outdoor, or step machine, is the accepted indicator of cardiorespiratory fitness. The single-session step test is a less expensive, quicker, and more accurate way to estimate cardiopulmonary function in a laboratory environment than the maximum peak exercise test (Scott, Edward & John, 2020).

### **1.5. BMI (Body Mass Index)**

It is well-established fact that obesity poses a significant risk to public health. However, recent data from large observational studies suggest that cardiorespiratory fitness may have a significant mitigating effect on the health risks attributed to obesity, potentially alleviating a majority, if not all of the associated risks (Barlow et al., 1995). After quantitative modifications for the

cardiovascular events predicted by body mass index (BMI) alone, it has been now well-established that body mass index (BMI, as assessed by mass index, remains a substantial index of cardiovascular illnesses and in particular the type II diabetes (Rexrode et al., 1998).

### **1.6. Endurance**

Endurance can be termed as the prolonged physiological capability of the body to withstand fatigue during physical activity and the ability to do prolonged physical activity that surpasses your heart rate above 50% of its maximal value following the relevant guidelines (McArdle, Katch & Katch, 2015). Generally, endurance training has been considered the main method for boosting aerobic capacity. By minimizing the incidence of disease, disability, and death, activities that increase cardiorespiratory endurance can have significant positive health effects (Barlow et al., 1995).

### **1.7. Sedentary Lifestyle and its impact on Fitness**

The prevalence of sedentary behaviour, characterized by a deficiency of physical activity or prolonged periods of idleness, has been linked to various negative health outcomes. Epidemiological studies have established a correlation between a sedentary lifestyle and increased risk for various diseases, including all-cause mortality, cardiovascular illnesses, and malignant tumors as well as some perilous metabolic disorders including high blood pressure and diabetes, several musculoskeletal issues, and psychological disorders ranging from cognitive decline to depression. It can be said that to improve public health, it is essential to not only reduce sedentary lifestyles and also encourage and promote awareness to increase levels of physical activity (Park et al., 2020).

## **2. AIMS AND HYPOTHESIS**

The objective or goal of the present investigation is to accord answers to following the questions below according to the results of assessed parameters:

- How is the ratio of physical activity among assessed physiotherapy students?
- Are there any differences between smoking and non-smoking young university students in their cardiorespiratory endurance performance in comparison with each other according to the results of selected physiological special tests?
- Is it necessary to get university students encouraged who have varied daily routines ranging from sedentary to intensely active lifestyles into embracing more consistent, physically active, and a healthier lifestyle in their lives?

This study hypothesizes that smoking can cause a decline in the physiological functioning cardiovascular or respiratory system, ultimately leading to reduced levels of cardiorespiratory endurance performance in young individuals.

## **3. SUBJECTS AND METHODS**

In the current study, we evaluated the cardiorespiratory endurance performance in young university students currently undergoing undergraduate education at the Department of Physiotherapy (UD) Faculty of Health Sciences (FHS), collectively 50 healthy students (25 smokers and 25 non-smokers) willingly volunteered to be a participant in this investigation.

Under the inclusion and exclusion standards, the participants had to be full-time students continuing their university education under the FHS at UD, participants must be willing,

available, and able to take part in all parts of the assessment or test required for the study, participants must not be suffering from any acute respiratory and cardiac conditions as such exercise-induced asthma that might be aggravated by cardiorespiratory endurance or stress tests. Before the special tests, it was made sure that subjects taking any medication as such beta blockers that may affect heart rate which could eventually influence fitness tests.

Before the assessment participants had to take part in a questionnaire where subjective physical health, sports activities, lifestyle, and smoking habits were assessed. Participants were advised to not perform any other type strenuous of physical activity 2 days before assessment that might provoke chances of falsely assessed outcomes.

Each participant was required to undergo assessment methods on four separate occasions, which were specifically designed to evaluate their cardiorespiratory endurance levels according to predetermined protocols. During one of these occasions, participants only underwent a single assessment such as a voluntary breath-hold test, while the other assessment methods were conducted separately on different occasions. This was done to ensure that each participant had adequate recovery time (2 days) following a strenuous cardiorespiratory endurance/stress test, to obtain accurate results and minimize the risk of false positives, such as excess post-exercise oxygen consumption (EPOC) (Scott, Edward & John, 2020). Written as well as digital fully informed consent was acquired from all the subjects who took part after a thorough description of the procedures involved in the study

**YMCA 3 – minute Step Test:** It is a straightforward and practically well-established test that is used for the assessment of cardiorespiratory performance levels. The heart-rate recovery, or how soon the heart rate returns to normal or baseline levels after the required physical activity is used to determine how well a subject does or the performance of the subject involved. The test provides a submaximal measure of cardiorespiratory endurance and was performed under published guidelines (YMCA of the USA, 2000, Pastula et al., 2012). It involved the subjects to step up and down continuously for 3 minutes on a given 12 inch or 30 cm step bench in a rhythmic manner of 96 beats per minute (24 steps per minute, 4 beats= one stepping cycle) set by the metronome. One minute of resting period was given after 3 minutes of stepping action followed by the measurement of pulse.

**20m Multi-Stage Fitness Test (Beep test):** It is probably the most routinely or frequently conducted endurance performance assessment test around the world, it is a standardized assessment of a person's fitness level and allows us to estimate a person's VO<sub>2</sub> max capacity. It also goes with other names as such Léger test, pacer test, shuttle run, and beep test. Luc Léger of the University of Montreal invented the beep test in 1983 as a straightforward running test to gauge someone's level of fitness. It is still widely used after many years as an excellent method for determining a person's VO<sub>2</sub> max values (Olds et al., 2006).

The test was conducted across the designated 20m marked out on a basketball surface with a rubberized surface. The assessment simply involved participants running continuously between two points that are separated by 20 meters, the subjects were instructed to start upon hearing the beep, and the beep sound was used to either signal the start or end of the lap where subjects had to reach the opposite marked end 20 meters apart before the beep, subjects were instructed to keep going until they are completely exhausted and cannot continue the running anymore under the published guidelines. In the beginning, the pace is quite sluggish where individuals began with an initial pace or speed of 8.5 km/hr. that was followed by an increase of 0.5 km/hr. for each

minute passed according to the original protocol (Léger et al., 1988, Léger, Lambert, 1982) this increment in speed forced individuals to increase their speed to keep up eventually inducing a progressive difficulty in this activity.

**Voluntary breath-hold or Apnea test:** A voluntary breath-holding test is used as a simple index to evaluate the vital capacity or maximal ventilatory capacity and can be a very helpful assessment method to evaluate the onset or threshold of dyspnea as well as exercise tolerance which are effective parameters in influencing cardiorespiratory fitness as published in the relevant studies (Lemaître, Joulia & Chollet, 2010).

Subjects were told to make a full exhalation followed by deep inhalation, then hold their breath for the longest possible amount of time they could, meanwhile, the total time for which subjects were able to hold in breath was noted by a stopwatch in seconds and later recorded. Potential dangers of this test as such blackout on account of prolonged breath holding were taken into consideration and necessary precautionary measures were put in order.

**Cooper 12 min walk or run test (CT-12):** Cooper test is an effective and reliable indicator (Bandyopadhyay, 2015) to evaluate an individual's aerobic endurance as well as to determine an estimate of their VO<sub>2</sub> max, it measures the efficacy by which an individual can utilize oxygen during physical activities which is world widely accepted as an indicator of cardiorespiratory fitness (Rankovic et al., 2010).

Subjects were told to run for 12 minutes continuously on the track, at the end of each lap (400 m) they were informed of the remaining time and when the 12 minutes had elapsed, the number of laps and remaining distance before completion of laps were recorded to find out the total distance covered by each individual and total distance covered was used to calculate the value of VO<sub>2</sub> max.

The disadvantages following the given special test were taken into consideration which being the motivation level of the subjects and environmental or weather conditions could influence the results to some extent.

### **Questionnaire**

Before assessment participants had to take part in a questionnaire where subjective physical health, sports activities, lifestyle, and smoking habits were assessed. The data collected was later used to formulate an analysis with the results collected through the special test assessments. The questions used for the subjects have been mentioned in the appendix.

### **Statistical analysis**

Basic data were assembled and assessed using the Microsoft Excel program. The mean for the given data along standard deviation (SD) was evaluated. Correlation analysis was made to assess the relationships among the applied tests. The Shapiro - Wilk test was utilized to determine the normal distribution and Wilcoxon signed-rank assessment was applied for the estimation of differences between the groups. The Chi<sup>2</sup> test and Fisher exact test were used to estimate the differences among the categories. A p-value of <0.01 was considered a level of significance.



## 4. RESULTS

In the present study, 50 healthy young participants were examined, and distinguished into two groups; firstly “non-smokers” (NS) group including 25 participants with an average age of  $22.08 \pm 2.95$  years, and secondly “smokers” (S) group comprising 25 participants as well with an average age of  $22.84 \pm 2.46$  year. To equate out the physiological differences males and females were analyzed to their perspective group as well and grouped as nonsmoker males (NSM), smoker males (SM), non-smoker females (NSF), and smoker females (SF).

The result of each special test done has been depicted in the charts and various analogies used have been detailed to further strengthen the data obtained through these special tests. The Shapiro-Wilk test was used to identify if the continuous variables were normal. The difference between the before and after results were calculated using the Wilcoxon signed rank test. The significance level was considered to be a P value of  $<0.05$ .

The results of objective tests showed significant differences in most of the cases the Voluntary Apnea test (figure 1-3); between the non-smoker male (NSM,  $n=13$ ) and non-smoker female (NSF,  $n=12$ ) group ( $p<0.05$ ), smoker male (SM,  $n=13$ ) and smoker female (SF,  $n=12$ ) ( $p<0.01$ ). Cooper test (figure 4-8); between non-smoker (NS,  $n=25$ ) and smoker (S,  $n=25$ ) ( $p=0.018$ ), NSM and SM ( $p=0.008$ ), NSF and SF ( $p=0.011$ ). Beep test (figure 9-13); between NS and S ( $p=0.003$ ), NSM and SM ( $p=0.001$ ), NSF and SF ( $p=0.007$ ). YMCA step test (figure 14-18); between NS and S ( $p<0.0001$ ), NSM and SM ( $p \leq 0.001$ ), NSF and SF ( $p=0.01$ ).

Both S and NS groups were given ratings that ranges from “very poor” to “excellent” categories according to the published guidelines (appendix) for the special tests.

### **Results of the differences between the tests according to the assessment of the differences in the number of students per category**

No significant difference was recorded between the Beep and YMCA test results according to the Chi2 probe in the number of smoker and non-smoker students per category.

There was a significant difference between the Cooper and YMCA test results according to the Chi2 probe in the number of non-smoker ( $p=0.0002$ ) students per category. The difference was significant between the “above average” and “below average” categories ( $p=0.002$ ) and between the “above average” and “average” categories ( $p=0.001$ ) according to Fisher's exact test (Figure 19).

There was a significant difference between the Beep and Cooper test results according to the Chi2 probe in the number of smokers ( $p=0.011$ ) students per category. The difference was significant between the “above average” and “below average” categories ( $p=0.004$ ) according to Fisher's exact test.

There was a significant difference too between the Beep and Cooper test results according to the Chi2 probe in the number of non-smoker ( $p=0.001$ ) students per category.

The difference was significant between the “above average” and “below average” categories ( $p=0.001$ ) and between the “above average” and “average” categories ( $p=0.013$ ) according to Fisher's exact test.

### **Correlation Analysis results**

We assessed a strong, positive, significant correlation between Cooper and Beep tests according to the results of the NS group ( $r^2=0.706$ ;  $p=0.0001$ ) (Figure 20). Moderated, negative, significant

correlation was found between the YMCA step test and the Beep test too according to the results of the NS group ( $r^2=0.651$ ;  $p=0.0001$ ) (Figure 21).

We found a moderated, negative, significant correlation between the YMCA step test and the Cooper test too according to the results of the NS group ( $r^2=0.469$ ;  $p=0.001$ ) (Figure 22). Moderated, positive, significant correlation was found between Cooper and Beep test according to the results of the S group ( $r^2=0.609$ ;  $p=0.0001$ ) (Figure 23). A slight, negative, significant correlation was found between the YMCA step test and Beep test ( $r^2=0.375$ ;  $p=0.001$ ;  $y = -1.4054x + 159.62$ ) and between the YMCA step test and Cooper test ( $r^2=0.240$ ;  $p=0.015$ ;  $y = -0.0118x + 128.7$ ) according to the results of S group.

### ***Questionnaire Results***

The interpretation and analysis of the given data depicted that the average BMI of the participants was found to be  $23.17 \pm 3.5$  (normal category). When asked a hypothetical question if the participants think of themselves fit enough to chase down a robber 69.8% of participants responded confidently yes 24.5% responded yes but wavered and 5.7 percent responded no. It was shown that 69.8% of the participants were physically active and engaged in sports activities on daily basis ranging from basketball, and swimming to fitness training with the frequency of on average 3 to 4 times per week, whereas 39.8% of the participants were shown to participate or have participated in competitive athletic sports, 62.3% of the participants were shown to prefer walking as commute.

When asked about exertion level on a scale of 1 to 10 throughout the day 98.1% responded with below 5 meanwhile 1.9% responded with above 5. Lastly, when participants were asked what they perceive of their fitness level on a scale of 1 to 10, 16.9% responded with below 5 whereas 83.1% were confident to consider it on the upper benchmark of the fitness scale

## **5. DISCUSSION**

A broad range of evidential and thought-provoking studies on cardiorespiratory fitness performance and the deleterious effect of smoking along with their systematic and physiological connections have been put forward and I have personally been always enthusiast to engage in all sorts of fitness programs that acted as a driving force to motivate me into formulating a formal and thorough study to investigate underlying relations between the smoking and young healthy students and analyze the relation of smoking with the fitness performance of these individuals as suggested in the name of this study, therefore the main hypothesis of this study being to test that if smoking can cause a decline in the physiological functioning cardiovascular or respiratory system, ultimately leading to reduced levels of cardiorespiratory endurance performance of the young individuals.

50 healthy young participants including males and females were distinguished into a smoker (SM=13, SF=12) and non-smoker (NSM=13, NSF=12) group based on the inclusion and exclusion standards as revealed in the methods chapter who took part in a variety of special physiological tests including YMCA 3-minute step test, Beep test, Voluntary breath holding test and Cooper 12-minute run or walk test which helped to determine the physiological parameters as such heart rate, VO<sub>2</sub> max and aerobic fitness required essentially to formulate an accurate description of the cardiovascular performance of each individual among each defined group.

As indicated in most of the results of this study (e.g., obtained through the analyses of the parameter (heart rate) recorded by the YMCA 3-minute step test ( $p=0.0001$ ) we found a highly

significant difference between the given non-smoker (NS) and the smoker (S) group further to rule out physiological differences, males and females were analyzed separately and the results shown by each group indicated highly significant values which provide us with evidence to support our hypothesis.

Further, it has been established in the preceding research that several factors can be involved to determine the overall cardiorespiratory fitness level as such genetics, diseases, and individual lifestyle as well as heart rate can be important indices of the cardiorespiratory fitness and be influenced detrimentally by smoking (Bernaards et al., 2003).

It was also established through the results of this study that females who took part were shown to exhibit higher heart rates as compared with the males in both groups between smoker and non-smokers and the slightly slow recovery of heart rate to baseline after the strenuous activity while performing fitness tests which can be attributed to the physiological differences as well (McArdle, Katch & Katch, 2015).

It has been well established that VO<sub>2</sub> max is one of the most effective parameters to determine an individual's endurance performance, and the special test conducted to obtain an estimate of VO<sub>2</sub> max was the Beep test which is deemed to be most recognized and frequently used cardiorespiratory fitness test. The parameter used to analyze results obtained through the beep test which is VO<sub>2</sub>max also showed a highly significant difference between the recorded results for the given smoker and the non-smoker group ( $p \leq 0.01$ ) additionally when males and females were grouped differently into their perspective smoker and non-smoker group it indicated highly significant difference as well and further provided us with the evidence to support our hypothesis.

The limitation as such errors in estimating VO<sub>2</sub>max on account of the distance travelled and the speed at each level throughout the beep test was taken into consideration further to rule out harsh or cold weather impact on the results of the motivation level of the participants was well taken care of by selected a suitable weather condition for the day this test was performed.

Another special test that was used to get an estimate of aerobic fitness was voluntary breath however the findings obtained through this test for the smoker and non-smoker group were not much supportive of our hypothesis but interestingly the results when analyzed between the SM and SF, and NSM and NSF respectively showed significant p values which can be attributed to the physiological differences among the two gender, further it was taken into consideration that this test holds less significant as motivation level and an inadvertent error while holding breath during the test can vastly impact the results. Anyway, the results may suggest that gender is so important factor in the case of the harmful effects of smoking, in the organization of females smoking possibly can cause larger harm.

Lastly, to support our hypothesis additional evidence was obtained through the Cooper test as the distance travelled by each participant during the specific 12-minute interval was used to get an estimate of their cardiorespiratory endurance as mentioned earlier which is regarded as one of the most effective special test to measure fitness levels and has been used in various studies on similar fashion to formulate estimated fitness levels. The P- value obtained through the Cooper test for the smoker and non-smoker group, NSM and SM, NSF and SF showed highly significant values.

A similar study involving young Taiwanese adults published in the year 2022 also provided substantial evidence that smoking is associated with decreased cardiorespiratory performance among these young adults (Ho et al., 2022).

Further, a study published in the preceding year also provided evidence of the liability of the methods utilized in the current study and the results obtained from this study as well as supporting our hypothesis through their evidential findings (Kobayashi et al., 2004). Another study published in 2011 involving young healthy navy adults showed that smokers experienced a significantly greater decrease in cardiorespiratory fitness level in comparison which provided substantial evidence to support our hypothesis (Macera et al., 2011).

To answer the question posed in the aims of this study “How is the ratio of physical activity among assessed physiotherapy students? The World Health Organization’s (WHO) recommendation (2020) for healthy adults between 18–64 years of age is at least 150 minutes of moderate-intensity aerobic type physical activity or at least from 75 minutes to 2.5 hours of vigorous-intensity aerobic type physical activity weekly to prevent the consequences of sedentary behavior (Bull et al., 2020, Csepregi et al., 2022). It has been evident from the findings of our study that a larger proportion of these participating physiotherapy students showed greater cardiorespiratory endurance performance and 69.8% of the participants involved were physically active with the frequency of 3-4 times per week meanwhile 30.2% of the participants were not physically active on daily basis. The given results of the selected physiological special tests we can say that it is evident that the ratio of the sedentary lifestyle is lesser among the physiotherapy students and the participants exhibited fairly physical active lifestyle approach under the results obtained. The ratio of the sitting hours per day wasn’t assessed in this study but the sedentary life style is determined by sitting more than 4.5 hours per day regularly according to literature (López-Fernández et al., 2021, Csepregi et al., 2022). It would have given clearer picture about the condition of the participants.

Additionally, it has also been established that there exists a significant difference in the cardiorespiratory fitness levels between non-smoker and smoker physiotherapy students.

The answer the last question posed in the aims of this study is that it is necessary to get university students encouraged into embracing more consistent, physically active, and a healthier lifestyle in their lives. Throughout this study, on various occasions, the importance of physical activity and the harmful effects of sedentary lifestyles on cardiorespiratory fitness and general well-being has been talked about which indicates how necessary it is to opt for a physically active lifestyle to live healthier in their lives. The participants exhibited a fairly rational amount of awareness of the deleterious effect of smoking and the importance of cardiorespiratory endurance however it was made sure to create more space of awareness on this matter and every chance was utilized while meeting participants to have them encouraged on developing a consistently physically active and healthier lifestyle. Despite of our results it is necessary to inform the university students about that only the regular training can give benefits and help to maintain the achieved fitness level. The physically active life style is necessary because if we stop to train the endurance level can be decreased in a short period (Csepregi, Szekanecz & Szántó, 2020).

There were limitations observed in our study, we could not conduct an intervention program to further test the hypothesis to its limits, secondly, the participants among the smoker group have not been distinguished as light, moderate, or heavy smokers but grouped generally into one and lastly on account of the cross-sectional nature of our study the evaluation between the cause and effect relation was not formulated, upcoming researches in future are ought to propose clinically relevant longitudinal investigation along with the intervened program.

## 6. CONCLUSION

After careful examination of the data collected from our study, we have found substantial evidence to support our hypothesis that smoking can cause a decline in the physiological functioning cardiovascular or respiratory system, ultimately leading to reduced levels of cardiorespiratory endurance performance in young individuals, it is essentially because the results of objective tests showed significant differences in most of the cases (the Voluntary Apnea test; between the non-smoker male (NSM, n=13) and non-smoker female (NSF, n=12) group ( $p < 0.05$ ), smoker male (SM, n=13) and smoker female (SF, n=12) ( $p < 0.01$ ). Cooper test; between non-smoker (NS, n=25) and smoker (S, n=25) ( $p = 0.018$ ), NSM and SM ( $p < 0.01$ ), NSF and SF ( $p < 0.01$ ). Beep test; between NS and S ( $p < 0.01$ ), NSM and SM ( $p < 0.01$ ), NSF and SF ( $p < 0.01$ ). YMCA step test; between NS and S ( $p < 0.0001$ ), NSM and SM ( $p \leq 0.001$ ), and the NSF and SF ( $p = 0.01$ ) additionally previous studies conclude pieces of evidence that support our hypothesis as well.

Further, it has been established through this study that a higher proportion of these participating physiotherapy students showed greater cardiorespiratory endurance performance, and given the results of the selected physiological special tests we can say that it is evident that the ratio of the sedentary lifestyle is lesser among the physiotherapy students, it was made sure to create more space of awareness on this matter and every chance was utilized while meeting participants to have them encouraged on developing a consistently physically active and healthier lifestyle.

While we have been able to establish the validity of our hypothesis through the evidence obtained in this research, further investigation is encouraged to fully comprehend the limitations discussed and to understand the ramifications of the clinical or intervention program. Additionally, future studies should incorporate larger and variant sample sizes and diverse age groups to determine if the empirical results established through this study are not exclusive to young adults. Furthermore, it would be prudent to explore the results of the physiological special test used where the potentially discussed disadvantage of each test is ruled out systematically lastly it is of utmost importance to have the individuals encouraged to opt for a healthier physically active lifestyle to optimize cardiorespiratory health over the long term.

## References

1. Bandyopadhyay, A. 2015, "Validity of Cooper's 12-minute run test for estimation of maximum oxygen uptake in male university students", *Biology of sport*, vol. 32, no. 1, pp. 59-63.
2. Barlow, C.E., Kohl, H.W.3., Gibbons, L.W. & Blair, S.N. 1995, "Physical fitness, mortality and obesity", *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, vol. 19 Suppl 4, pp. S41-4.
3. Bornaards, C.M., Twisk, J.W.R., Van Mechelen, W., Snel, J. & Kemper, H.C.G. 2003, "A longitudinal study on smoking in relationship to fitness and heart rate response", *Medicine and science in sports and exercise*, vol. 35, no. 5, pp. 793-800.
4. Bull, F.C., Al-Ansari, S.S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M.P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P.C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C.M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P.T., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F.B., Ranasinghe, C., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R.P., van der Ploeg, Hidde P, Wari, V. & Willumsen, J.F. 2020, "World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour", *British journal of sports medicine*, vol. 54, no. 24, pp. 1451-1462.
5. Chen, L.Y., Zmora, R., Duval, S., Chow, L.S., Lloyd-Jones, D.M. & Schreiner, P.J. 2019, "Cardiorespiratory Fitness, Adiposity, and Heart Rate Variability: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study", *Medicine and science in sports and exercise*, vol. 51, no. 3, pp. 509-514.
6. Csepregi, É, Gyurcsik, Z., Veres-Balajti, I., Nagy, A.C., Szekanecz, Z. & Szántó, S. 2022, "Effects of Classical Breathing Exercises on Posture, Spinal and Chest Mobility among Female University Students Compared to Currently Popular Training Programs", *International journal of environmental research and public health*, vol. 19, no. 6, pp. 3728. doi: 10.3390/ijerph19063728.
7. Csepregi, É, Szekanecz, Z. & Szántó, S. 2020, "The effects of breathing exercises in comparison with other exercise programs on cardiorespiratory fitness among healthy female college students", *The Journal of sports medicine and physical fitness*, vol. 60, no. 1, pp. 62-68.
8. Garber, C.E., Blissmer, B., Deschenes, M.R., Franklin, B.A., Lamonte, M.J., Lee, I., Nieman, D.C., Swain, D.P. & American College of Sports Medicine 2011, "American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise", *Medicine and science in sports and exercise*, vol. 43, no. 7, pp. 1334-1359.
9. Ho, C.C., Lee, P.F., Xu, S., Hung, C.T., Su, Y.J., Lin, C.F., Wu, M.C. & Chen, Y.T. 2022, "Associations between cigarette smoking status and health-related physical fitness performance in male Taiwanese adults", *Frontiers in public health*, vol. 10, pp. 880572.

10. J.H, L. 1995, "Smoking and cardiovascular disease" in *Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis and Management*, ed. B. B.M, 2nd edition edn, Raven Press Ltd, New York, pp. 2621-2647.
11. Kobayashi, Y., Takeuchi, T., Hosoi, T. & Loeppky, J.A. 2004, "Effects of habitual smoking on cardiorespiratory responses to sub-maximal exercise", *Journal of physiological anthropology and applied human science*, vol. 23, no. 5, pp. 163-169.
12. Lahiri, M.K., Kannankeril, P.J. & Goldberger, J.J. 2008, "Assessment of autonomic function in cardiovascular disease: physiological basis and prognostic implications", *Journal of the American College of Cardiology*, vol. 51, no. 18, pp. 1725-1733.
13. Lee, C.L. & Chang, W.D. 2013, "The effects of cigarette smoking on aerobic and anaerobic capacity and heart rate variability among female university students", *International journal of women's health*, vol. 5, pp. 667-679.
14. Léger, L.A. & Lambert, J. 1982, "A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub> max", *European journal of applied physiology and occupational physiology*, vol. 49, no. 1, pp. 1-12.
15. Léger, L.A., Mercier, D., Gadoury, C. & Lambert, J. 1988, "The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness", *Journal of sports sciences*, vol. 6, no. 2, pp. 93-101.
16. Lemaître, F., Joulia, F. & Chollet, D. 2010, "Apnea: a new training method in sport?" *Medical hypotheses*, vol. 74, no. 3, pp. 413-415.
17. López-Fernández, J., López-Valenciano, A., Mayo, X., Liguori, G., Lamb, M.A., Copeland, R.J. & Jiménez, A. 2021, "No changes in adolescent's sedentary behaviour across Europe between 2002 and 2017", *BMC public health*, vol. 21, no. 1, pp. 784- 021-10860-3.
18. Macera, C.A., Aralis, H.J., Macgregor, A.J., Rauh, M.J., Han, P.P. & Galarneau, M.R. 2011, "Cigarette smoking, body mass index, and physical fitness changes among male navy personnel", *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, vol. 13, no. 10, pp. 965-971.
19. McArdle, W.D., Katch, V.L. & Katch, F.I. 2015, *Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance*, 8th edn, Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, cop.
20. Myers, J., Kokkinos, P. & Nyelin, E. 2019, "Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome", *Nutrients*, vol. 11, no. 7, pp. 1652. doi: 10.3390/nu11071652.
21. Olds, T., Tomkinson, G., Léger, L. & Cazorla, G. 2006, "Worldwide variation in the performance of children and adolescents: an analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries", *Journal of sports sciences*, vol. 24, no. 10, pp. 1025-1038.
22. Park, J.H., Moon, J.H., Kim, H.J., Kong, M.H. & Oh, Y.H. 2020, "Sedentary Lifestyle: Overview of Updated Evidence of Potential Health Risks", *Korean journal of family medicine*, vol. 41, no. 6, pp. 365-373.

23. Pastula, R.M., Stopka, C.B., Delisle, A.T. & Hass, C.J. 2012, "Effect of moderate- intensity exercise training on the cognitive function of young adults with intellectual disabilities", *Journal of strength and conditioning research*, vol. 26, no. 12, pp. 3441- 3448.
24. Rankovic, G., Mutavdzic, V., Toskic, D., Preljevic, A., Kocic, M., Nedin Rankovic, G. & Damjanovic, N. 2010, "Aerobic capacity as an indicator in different kinds of sports", *Bosnian journal of basic medical sciences*, vol. 10, no. 1, pp. 44-48.
25. Rexrode, K.M., Carey, V.J., Hennekens, C.H., Walters, E.E., Colditz, G.A., Stampfer, M.J., Willett, W.C. & Manson, J.E. 1998, "Abdominal adiposity and coronary heart disease in women", *Jama*, vol. 280, no. 21, pp. 1843-1848.
26. Scott, P., Edward, H. & John, Q. 2020, *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance*, 11th edn, McGraw-Hill Education.
27. Wheaton, A.G., Liu, Y., Croft, J.B., VanFrank, B., Croxton, T.L., Punturieri, A., Postow, L. & Greenlund, K.J. 2019, "Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Smoking Status - United States, 2017", *MMWR.Morbidity and mortality weekly report*, vol. 68, no. 24, pp. 533-538.
28. World Health Organization 2019, *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2019— offer help to quit tobacco use*, World Health Organization, Geneva: World Health Organization; 2019.
29. YMCA of the USA 2000, *YMCA fitness testing and assessment manual*, 4th edn, Human Kinetics.

## **Appendix**

### ***List of Abbreviations***

SM = Smoker Male

SF = Smoker Female

NSM = Non-smoker Male

NSF = Non-smoker Female

COPD = Chronic Obstructive Pulmonary diseases

WHO = World Health Organization

MET = Metabolic Equivalent

BMI = Body Mass Index

VAT = Ventilatory Anaerobic Threshold

UD = University of Debrecen

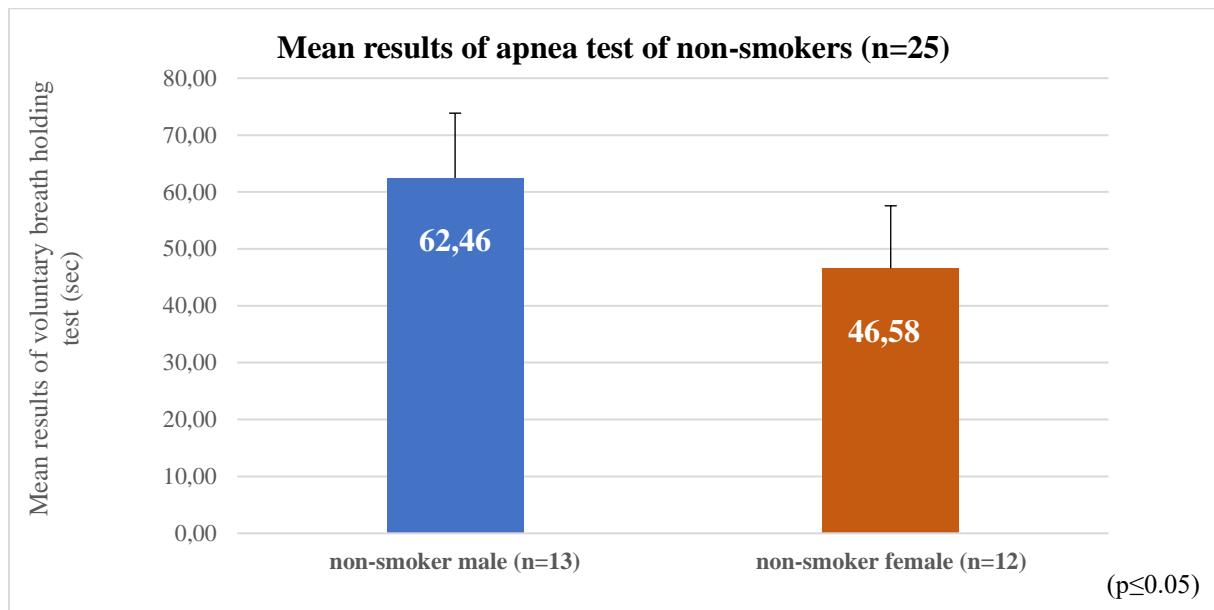
FHS = Faculty of Health Sciences

EPOC = Excess Post Exercise Oxygen consumption

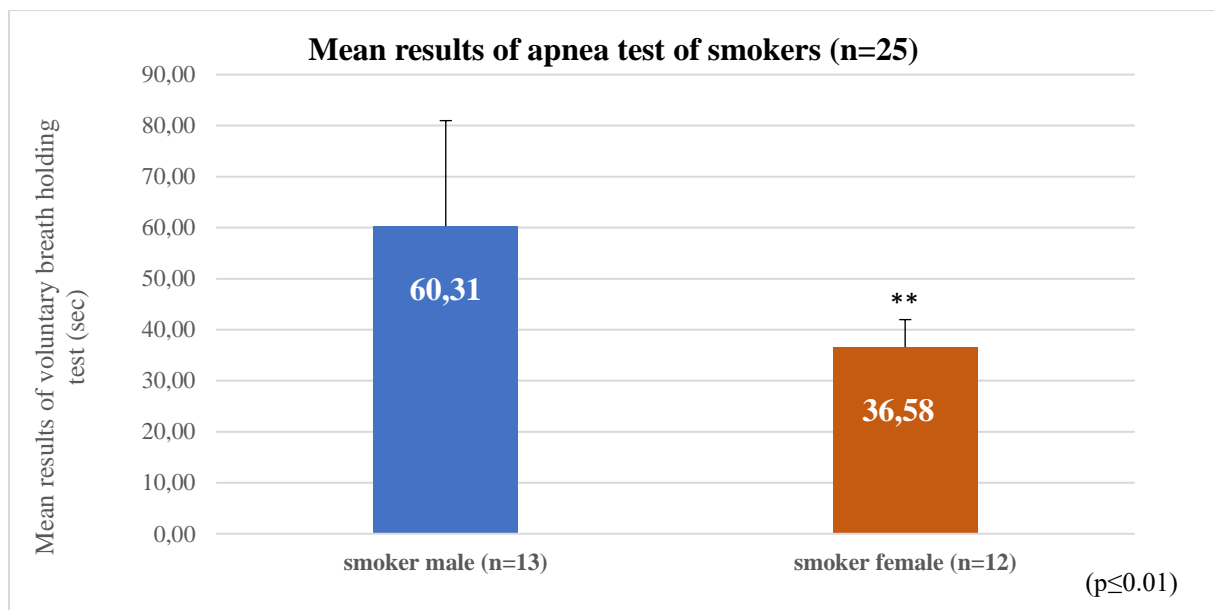
CT-12 = Cooper 12 min walk Test



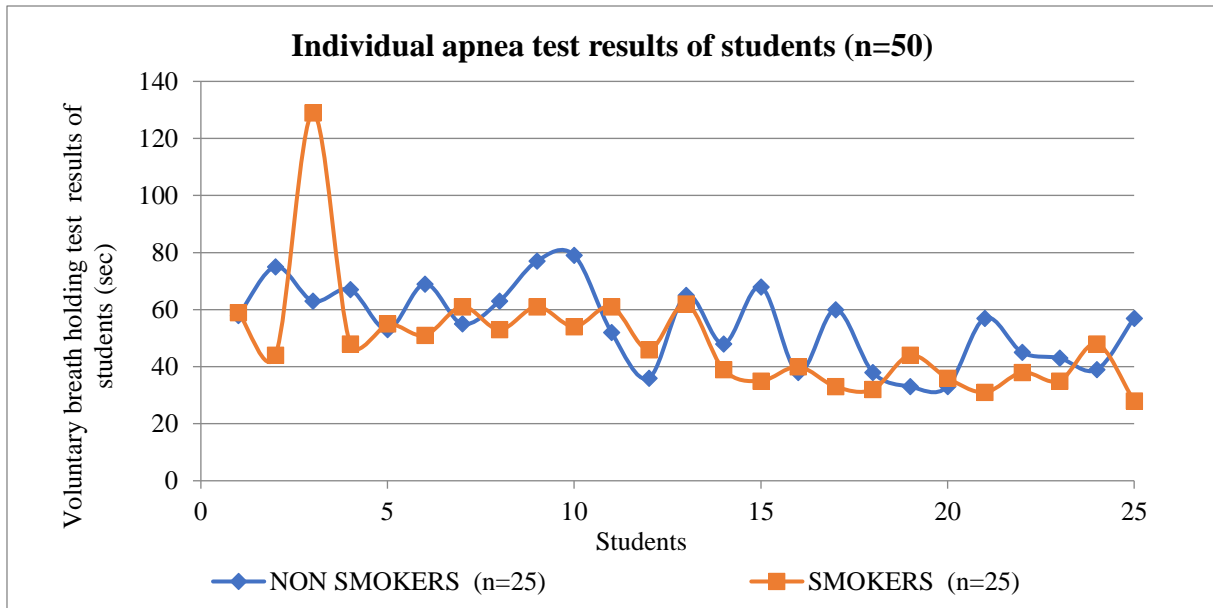
## Figures and Illustrations



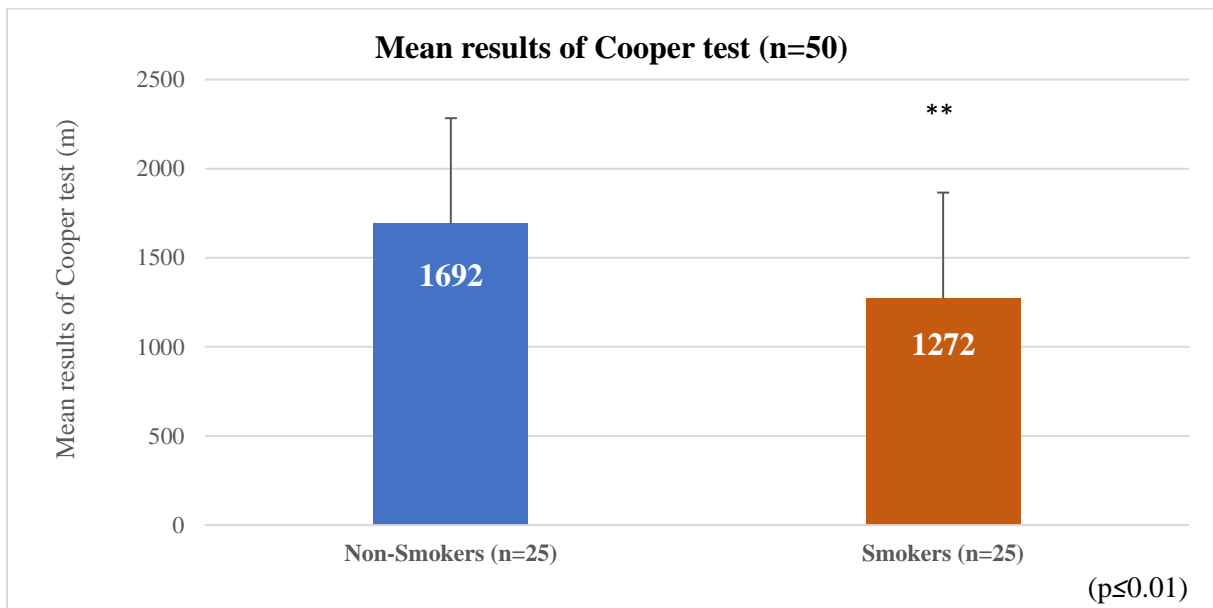
**Figure 1:** Mean results of time noted in voluntary breath holding test, the horizontal axis shows time noted in seconds meanwhile the vertical axis shows the separated groups, the column represents mean value with SD, ( $p \le 0.05$ )



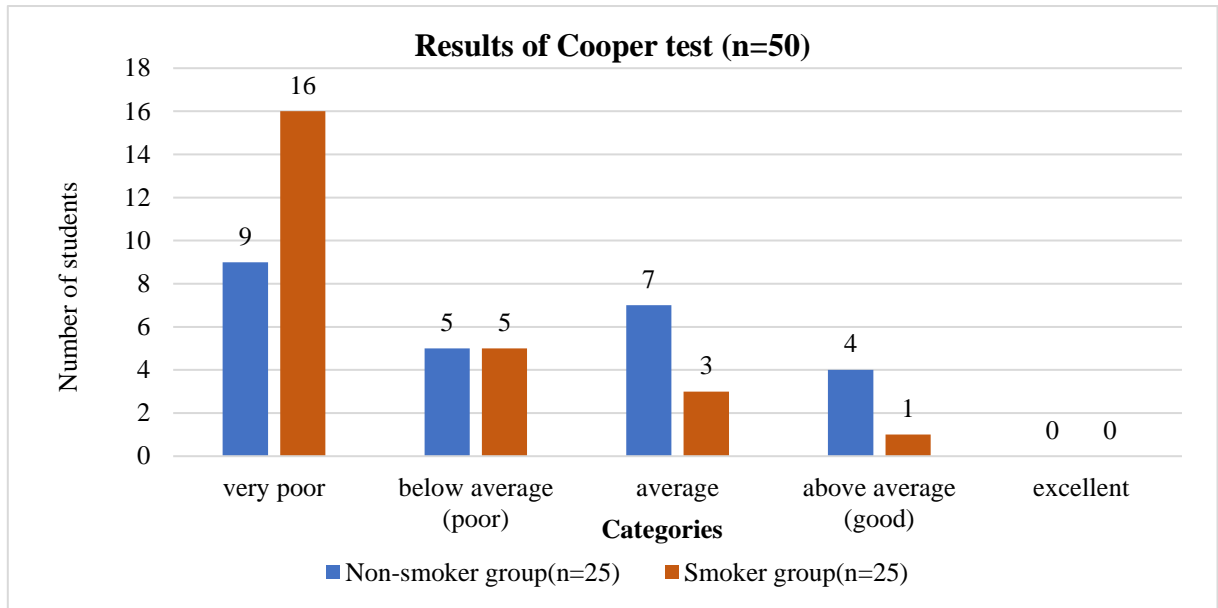
**Figure 2:** Mean results of time noted in voluntary breath holding test, the horizontal axis shows time noted in seconds and the vertical axis shows the separated groups, the column represents mean value with SD, (\*\* $p \le 0.01$ )



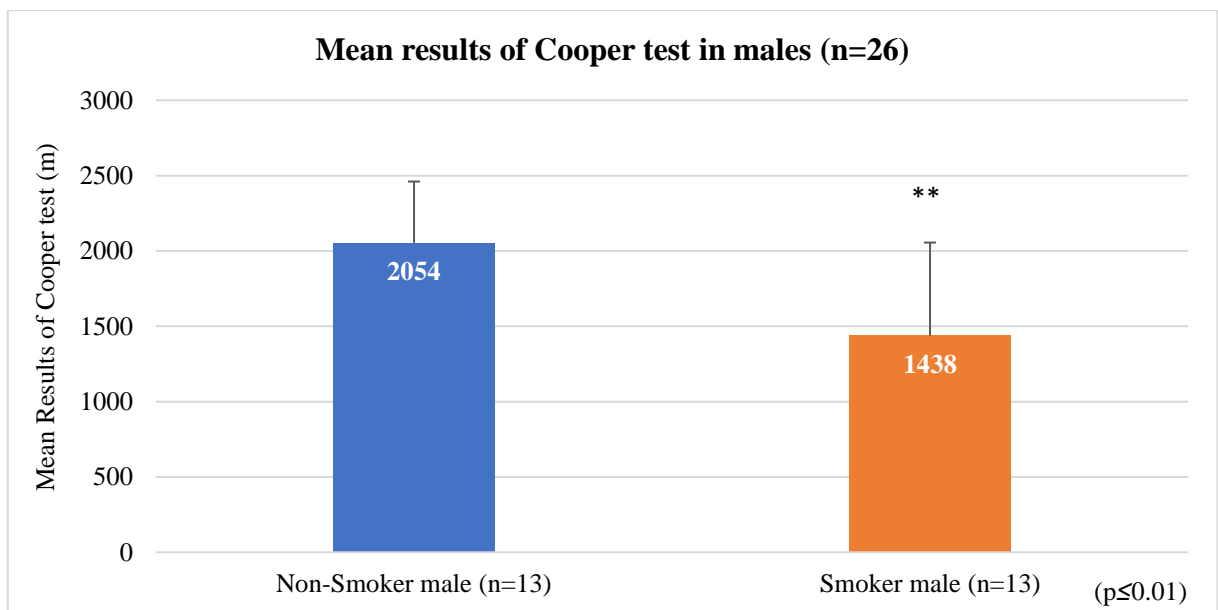
**Figure 3:** Dot plot of results of each individual of smoker (n=25) and non-smoker (n=25) students in voluntary breath-holding (apnea) test (n=50)



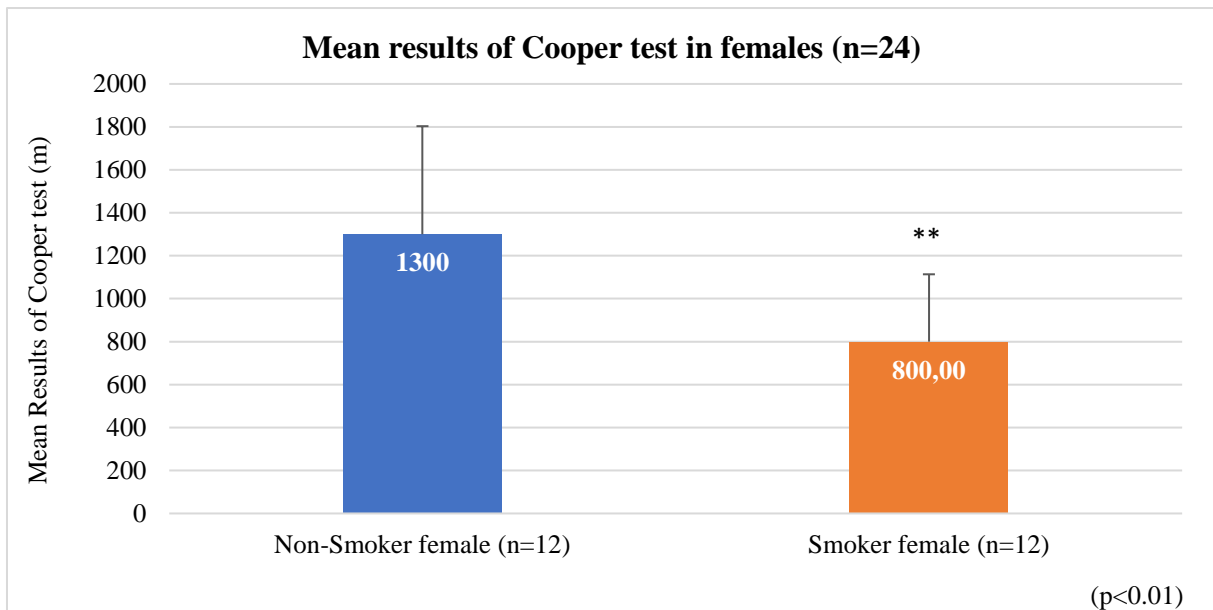
**Figure 4:** Mean results of 12-minute run/walk Cooper test including males only, The horizontal axis represents the distance in meters noted during 12 minutes and the vertical axis represents the separated groups, column represents mean value with SD, (\*\*p<0.01).



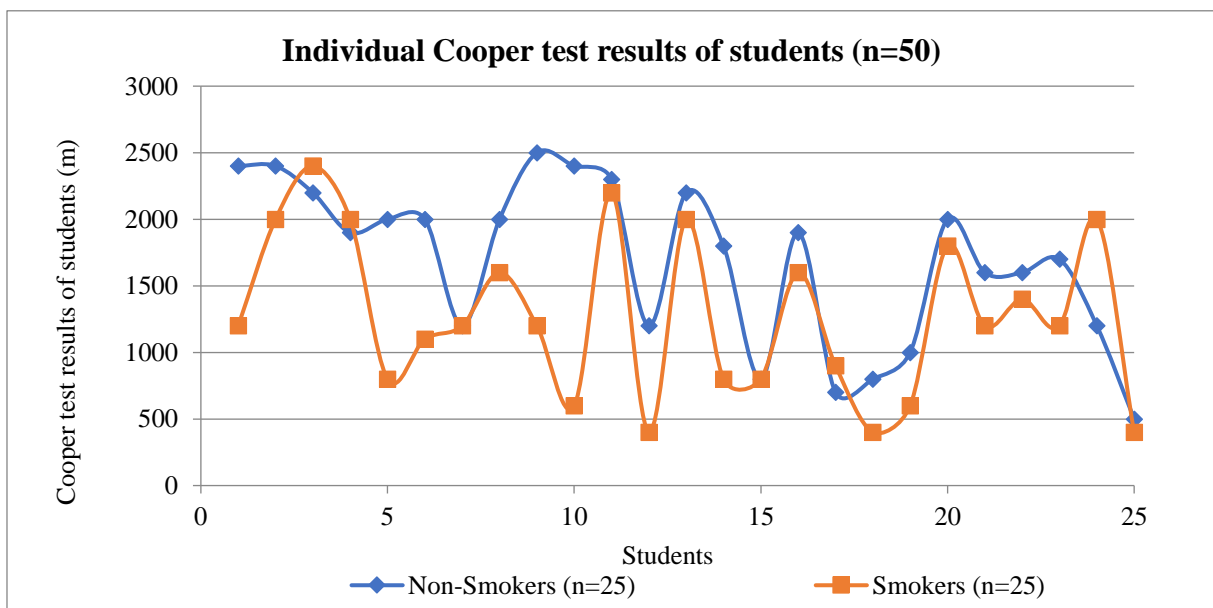
**Figure 5:** Internationally accepted given ratings based on age, the gender-adjusted scale for both groups calculated through the distance covered while performing the Cooper test, horizontal axis depicts the number of subjects meanwhile the vertical axis shows differently categorized ratings represented by each column.



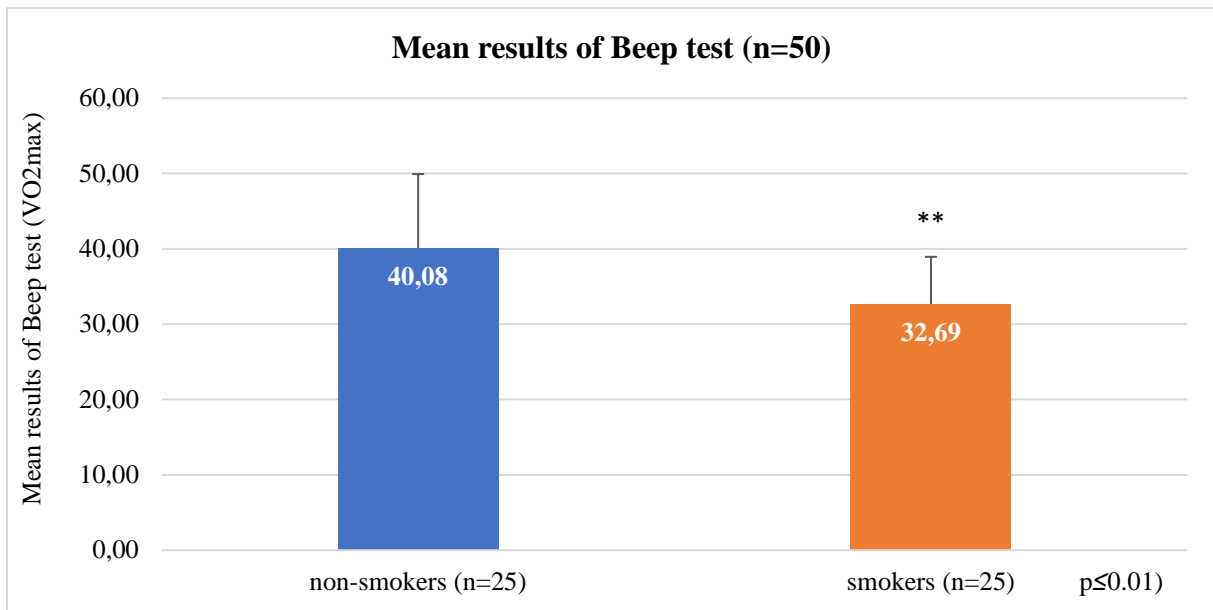
**Figure 6:** Mean results of 12-minute run/walk Cooper test including males only, The horizontal axis represents the distance in meters noted during 12 minutes and the vertical axis represents the separated groups, column represents mean value with SD, (\*\* $p \leq 0.01$ ).



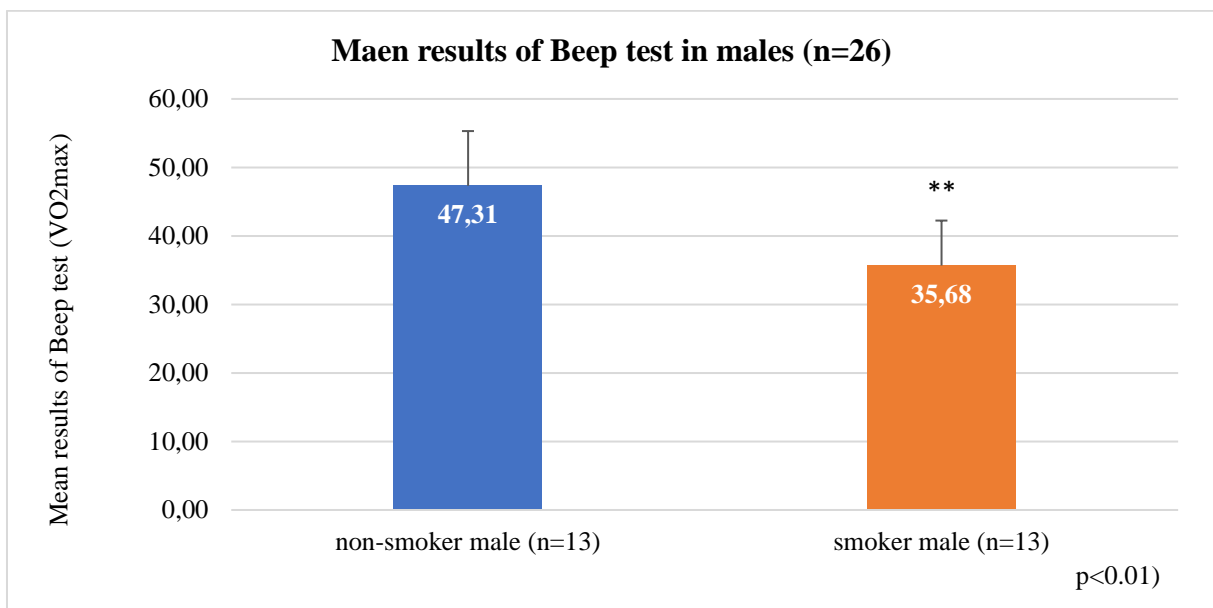
**Figure 7:** Mean results of 12-minute run/walk Cooper test including females only, The horizontal axis represents the distance in meters noted during 12 minutes and the vertical axis represents the separated groups, column represents mean value with SD, (\*\* $p \leq 0.01$ )



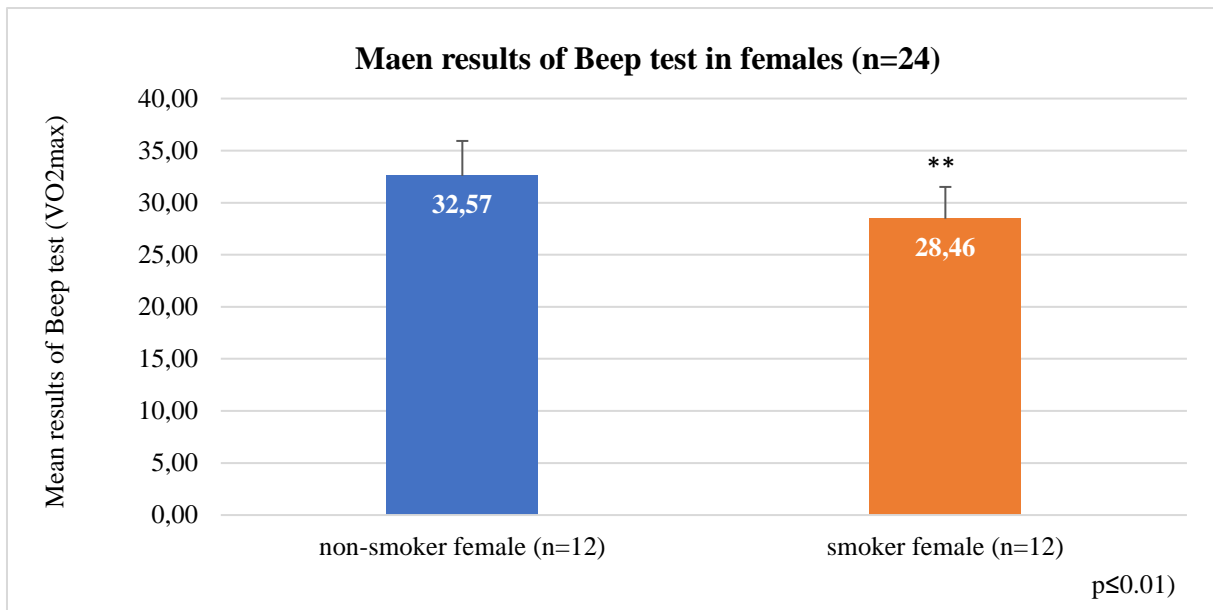
**Figure 8:** Dot plot of results of each individual of smoker (n=25) and non-smoker (n=25) students in Cooper test (n=50)



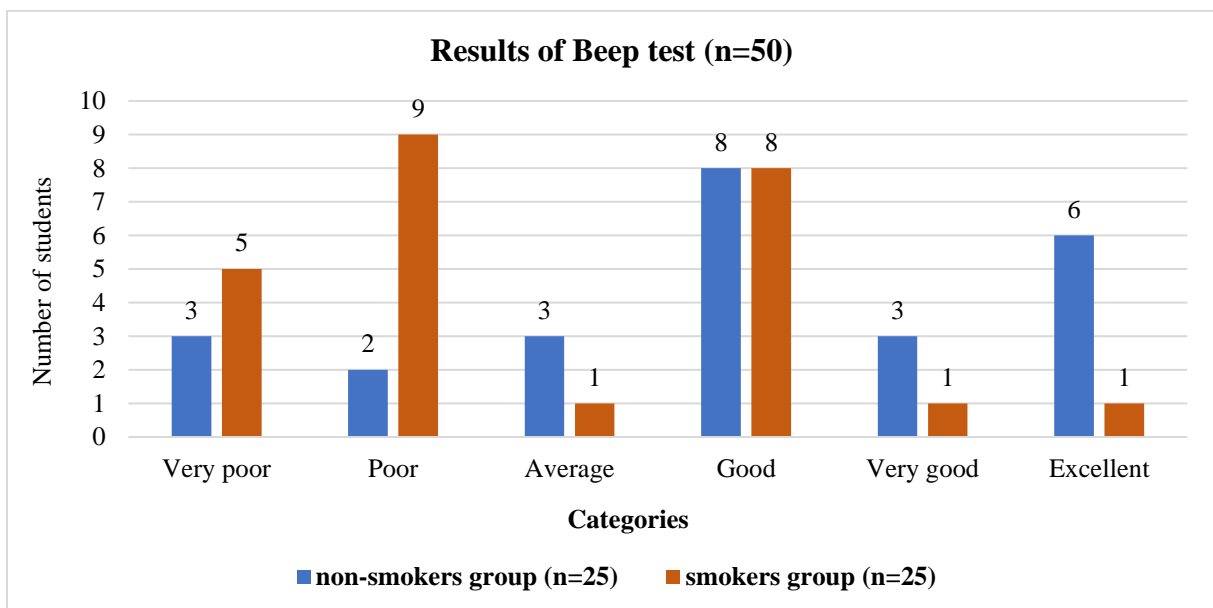
**Figure 9:** Mean results of VO2 max in Beep test. The horizontal axis shows the estimated VO2 max obtained and the vertical axis represents the separated groups, column depicts the mean value with SD, (\*\* $p \leq 0.01$ ).



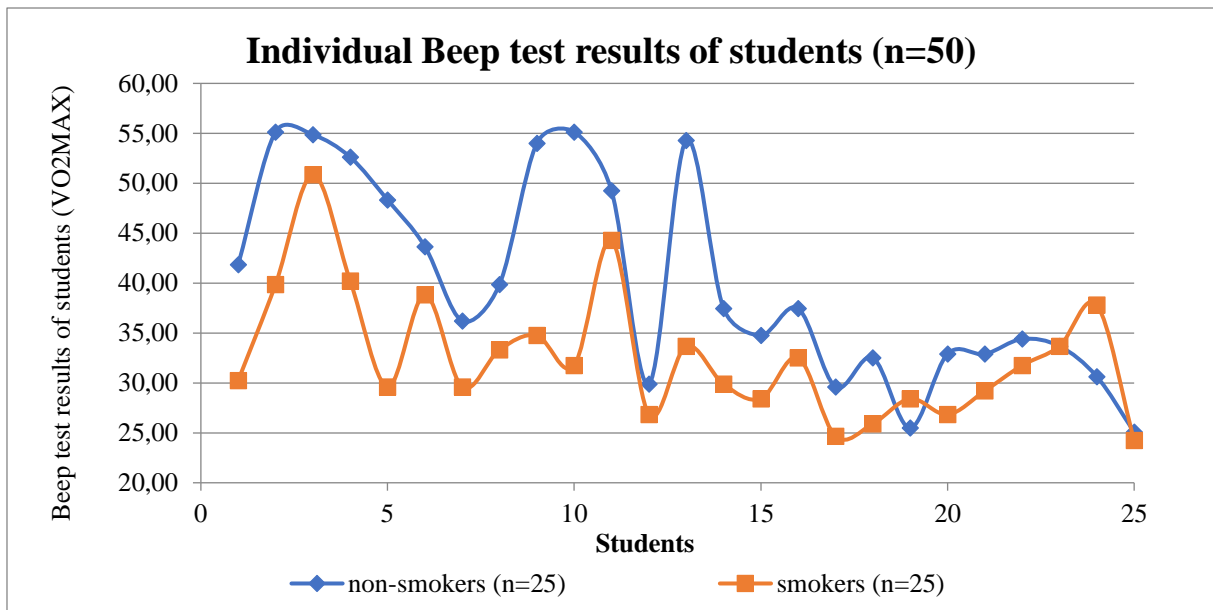
**Figure 10:** Mean results of VO2 max in Beep test including males. The horizontal axis shows the estimated VO2 max obtained meanwhile the vertical axis depicts the separated groups, the column represents the mean value with SD, (\*\* $p \leq 0.01$ ).



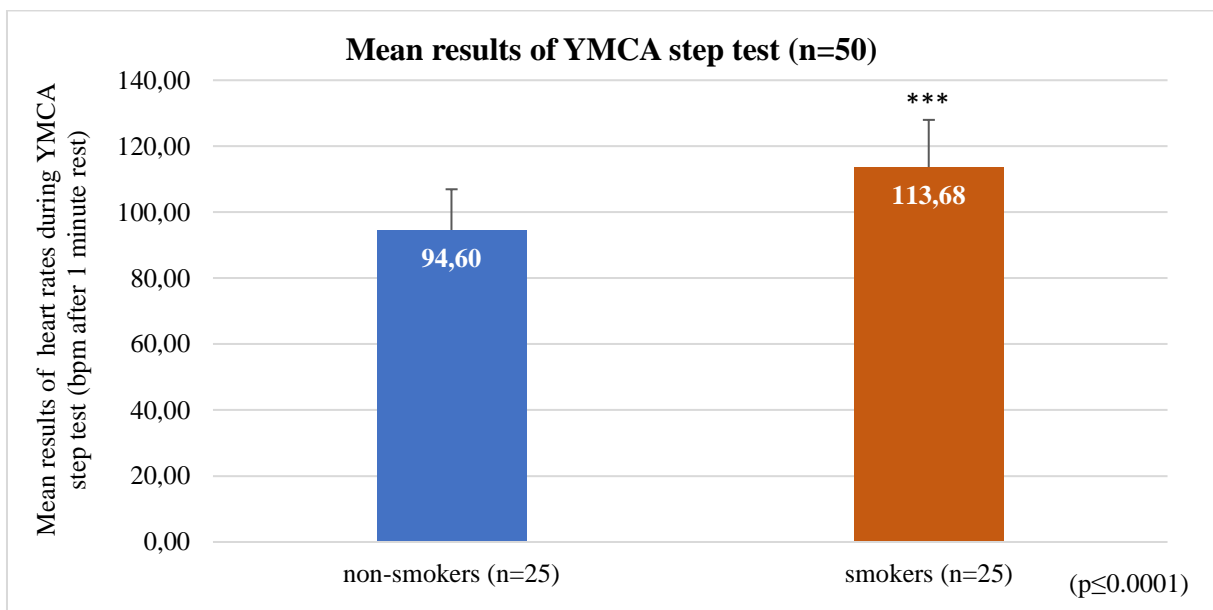
**Figure 11:** Mean results of VO2 max in Beep test including females. The horizontal axis represents the estimated VO2 max obtained and the vertical axis represents the separated groups, column represents the mean value with SD, (\*\* $p \leq 0.01$ ).



**Figure 12:** Internationally accepted given ratings based on age, a gender-adjusted scale for both groups calculated through the number of level/shuttle while performing beep test, horizontal axis depicts the number of subjects meanwhile the vertical axis shows differently categorized ratings represented by each column.

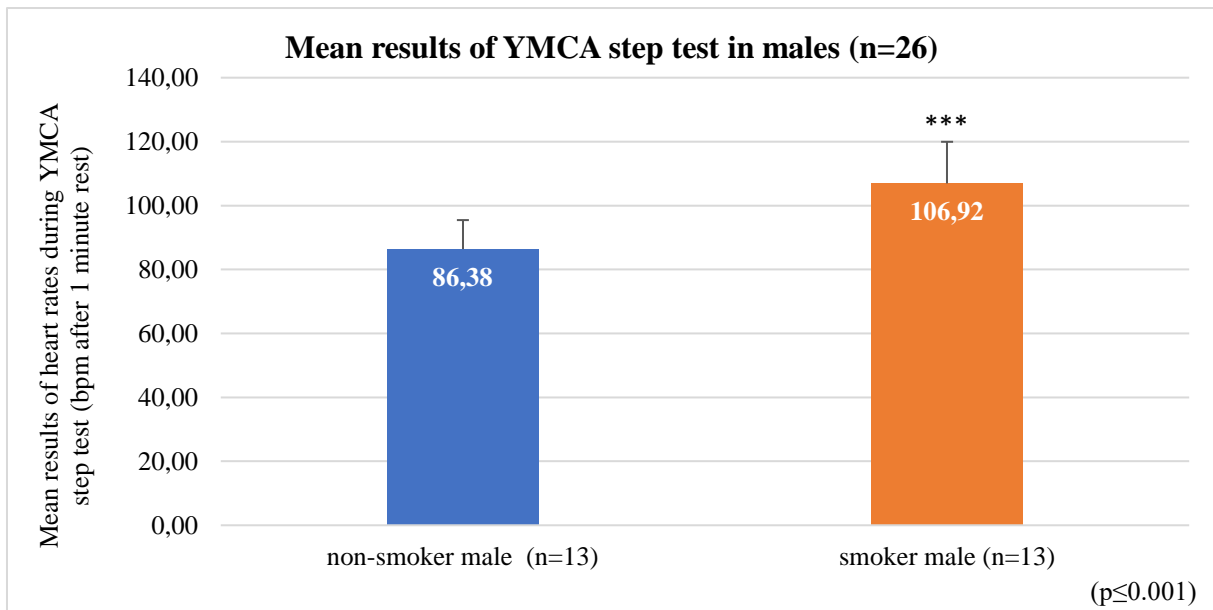


**Figure 13:** Dot plot of results of each smoker (n=25) and non-smoker (n=25) student in the BEEP test (n=50)

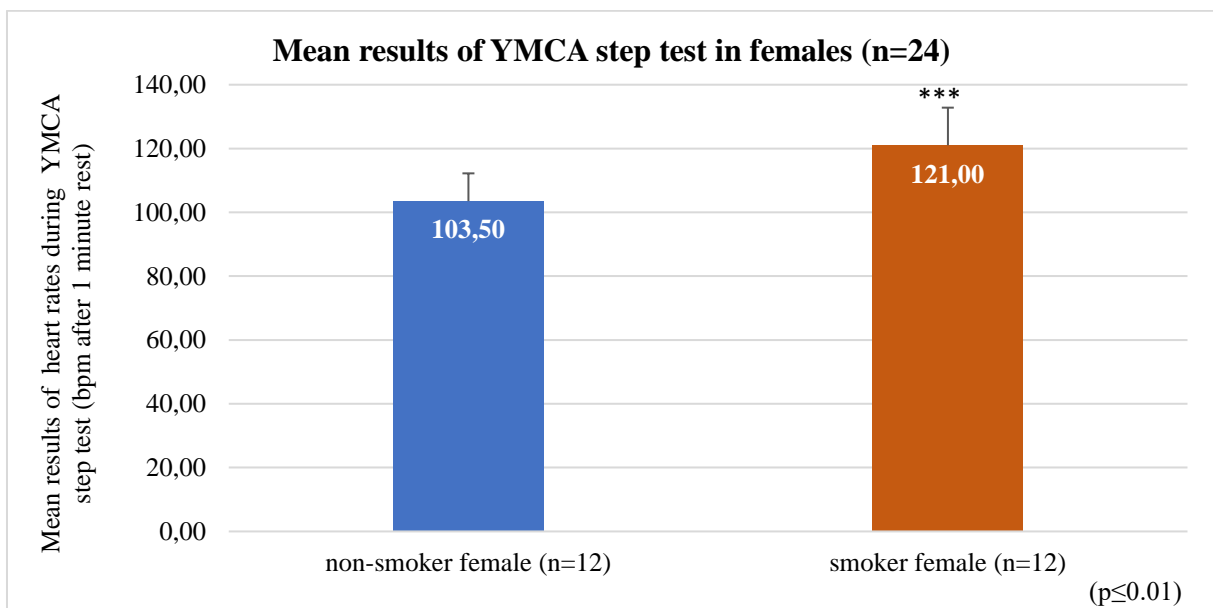


**Figure 14:** Mean results of heart rate in YMCA 3-minute step test. The horizontal axis represents the heart rate measured (beats/min) and the vertical axis represents the separated groups, column represents the mean value with SD,

(\*\*\* $p \leq 0.0001$ )

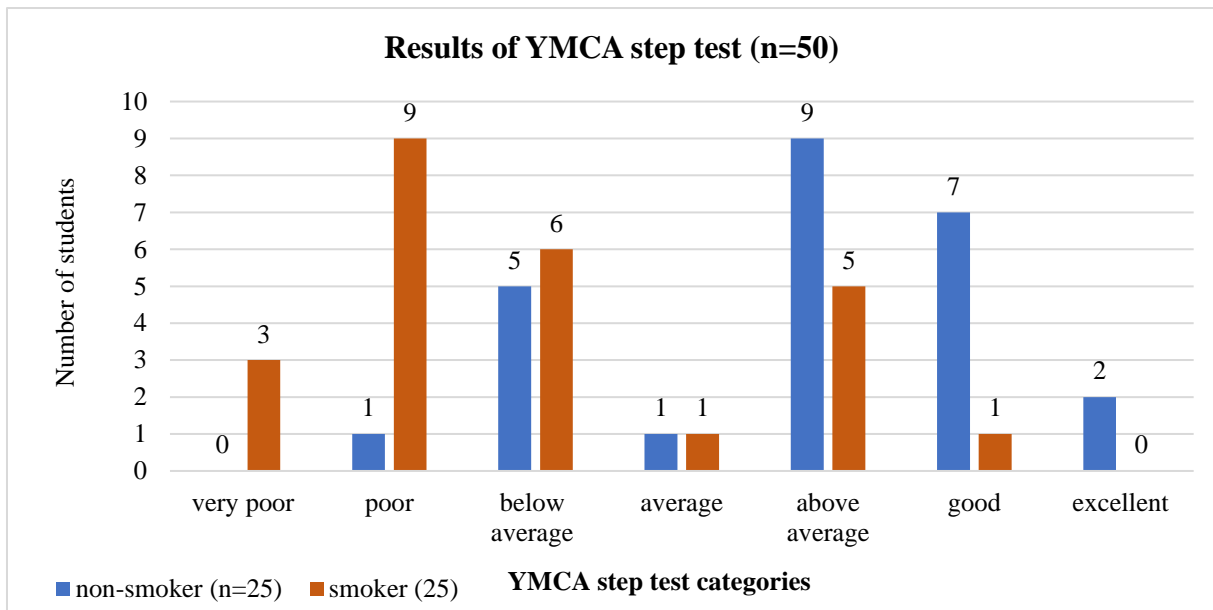


**Figure 15:** Mean results of heart rate in YMCA 3-minute step test including males. The horizontal axis represents the heart rate measured (beats/min) and the vertical axis represents the separated groups, column represents the mean value with SD, (\*\*\*) $p \leq 0.001$

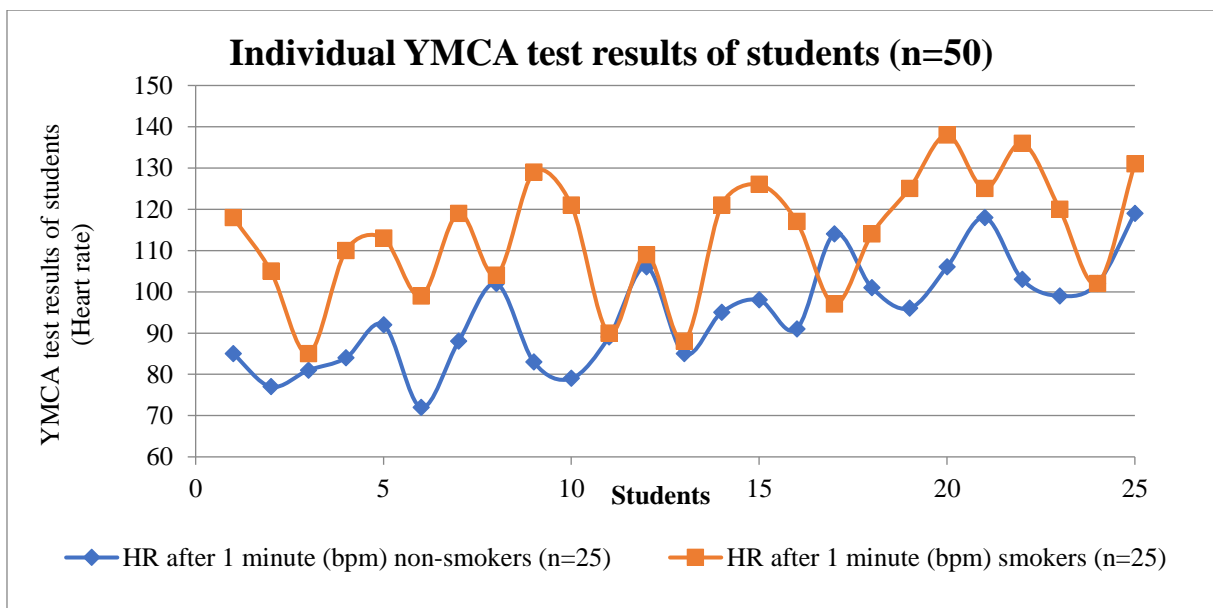


**Figure 16:** Mean results of heart rate in YMCA 3-minute step test including females. The horizontal axis represents the heart rate measured (beats/min) and the vertical axis represents the separated groups, column represents the mean value with SD, (\*\*\*) $p \leq 0.01$

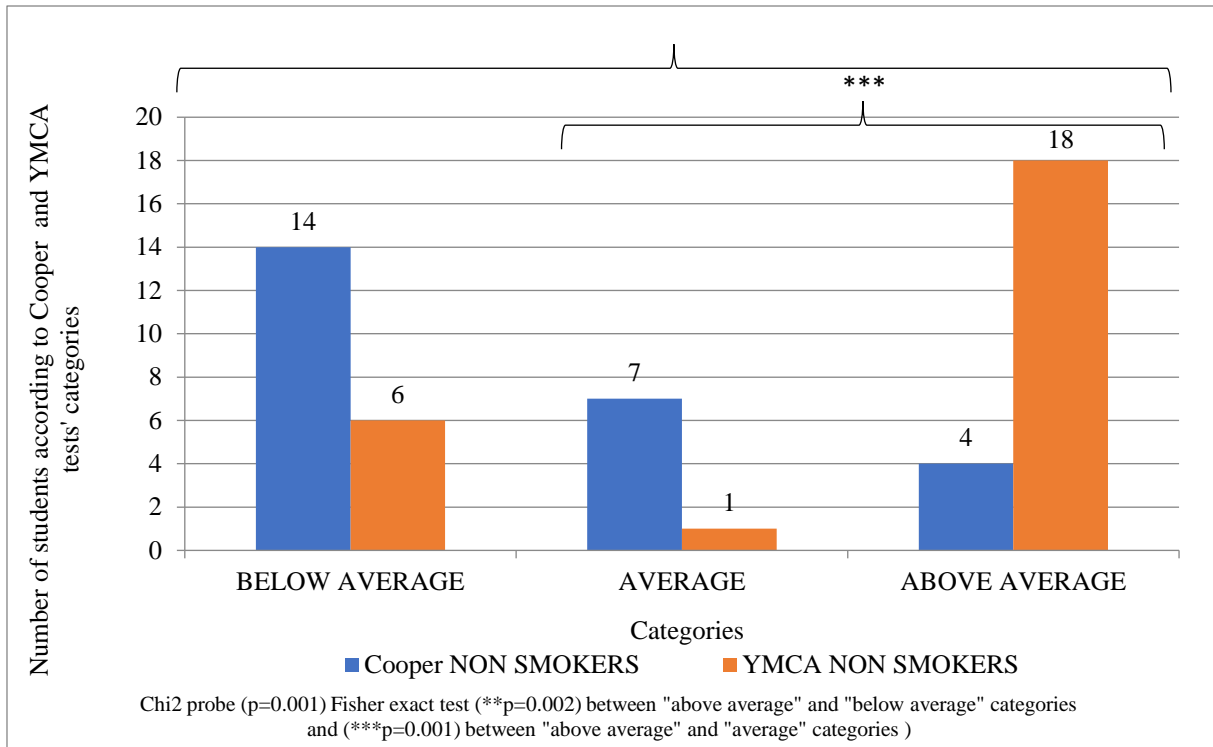




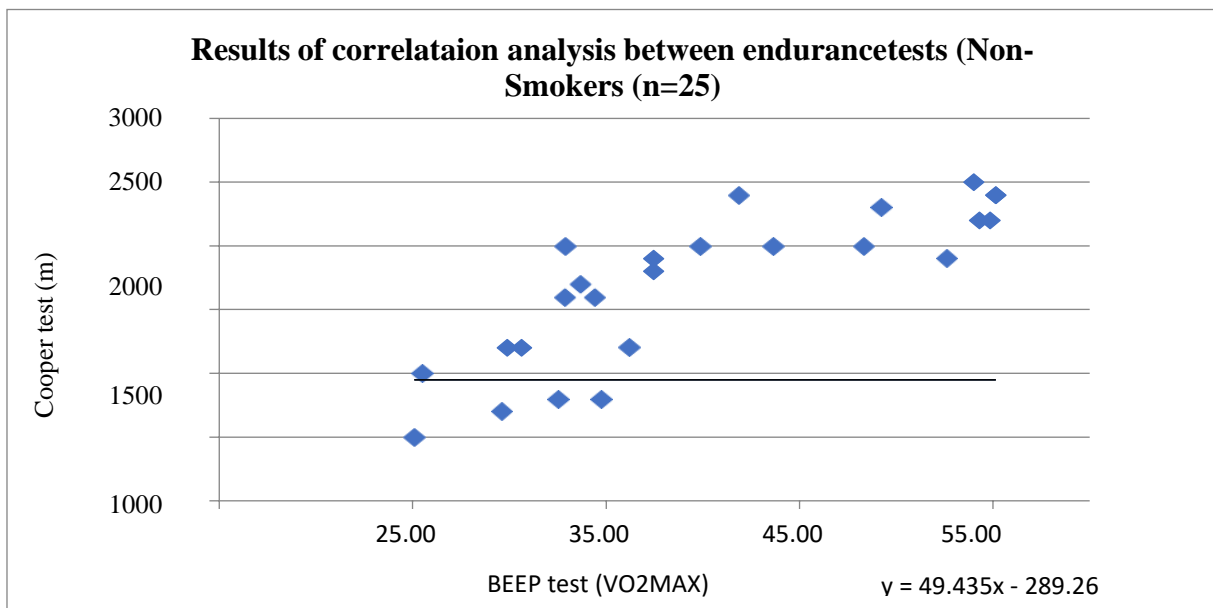
**Figure 17:** Internationally accepted given ratings based on age, a gender-adjusted scale for both groups based on the measured heart rate, the horizontal axis represents the number of participants, and the vertical axis shows differently categorized ratings represented by each column.



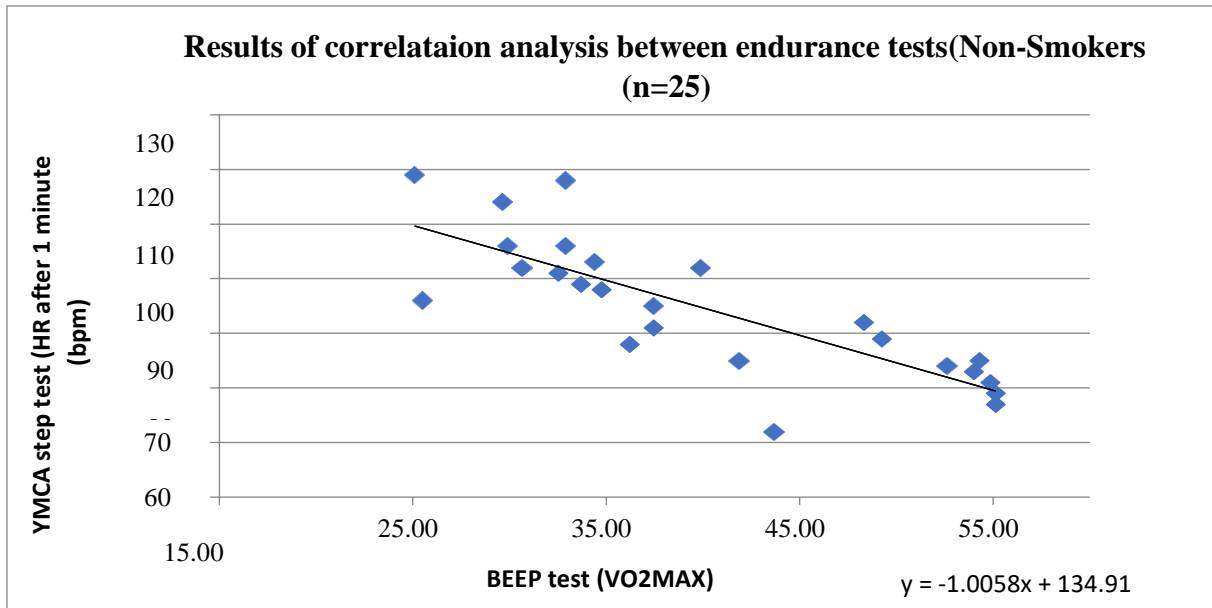
**Figure 18:** Dot plot of results of each individual of smoker (n=25) and non-smoker (n=25) students in YMCA step test (n=50)



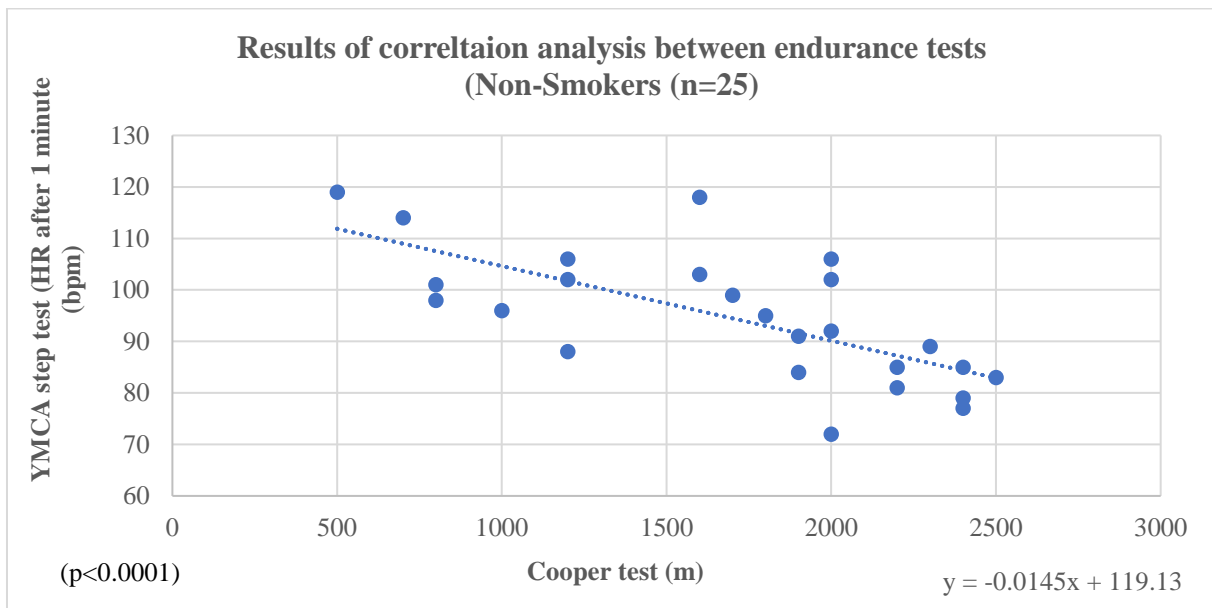
**Figure 19:** Differences between the number of non-smokers (n=25) students in the Cooper test and YMCA step test categories (Chi2 probe (p≤0.001))



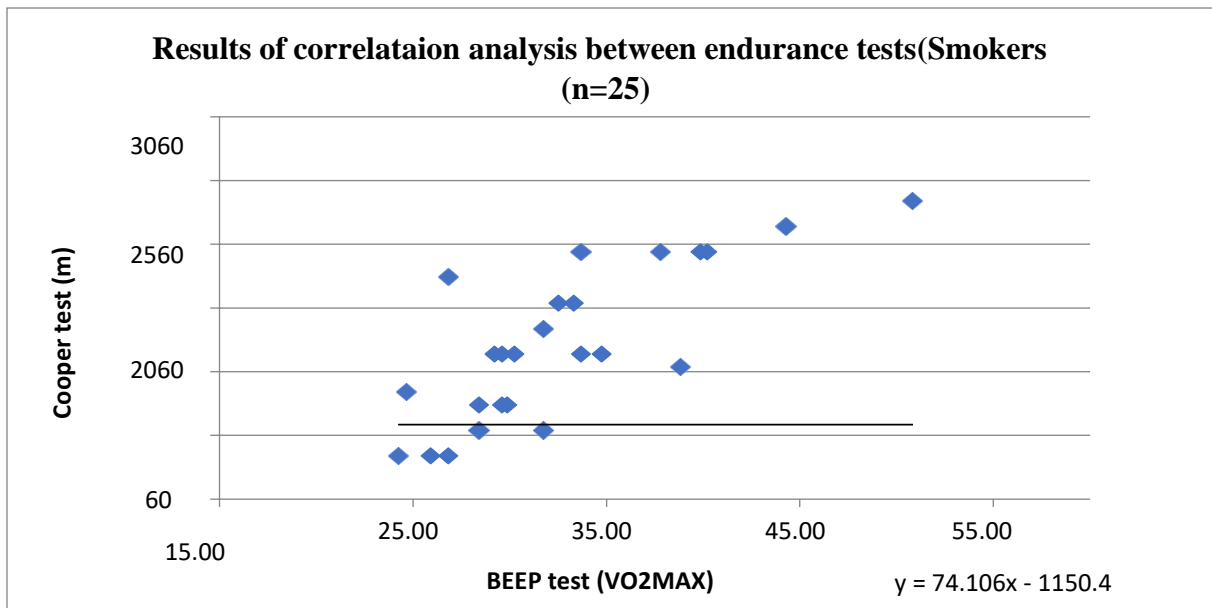
**Figure 20:** Correlation analysis between results of Cooper and BEEP tests in non-smoker (n=25) students



**Figure 21:** Correlation analysis between results of YMCA step and BEEP tests in non-smoker (n=25) students



**Figure 22:** Correlation analysis between results of YMCA step and Cooper tests in non-smoker (n=25) students



**Figure 23:** Correlation analysis between results of Cooper and BEEP tests in non-smoker (n=25) students

**Reference tables of assessed parameters**

**YMCA 3-minute Step Test**

Ratings for males and females, based on age

(Reference: <https://www.cartwrightfitness.co.uk/ymca-3minute-step-test-normative-data/> (Available: 27. 01. 2023)

based on source: Morrow, J.R; Jackson, A.; Disch, J.; and Mood, D. 2005. Measurement and evolution in human performance. 3rd ed. (Champaign, IL: Human Kinetics) 234; adapted from Y’s Way to Physical Fitness, 3rd edition 1989, with permission of YMCA of the USA.)

**20m Multi-stage fitness test (Beep test)**

Scoring scale for males and females based on age, represented by a level number followed by the number of shuttles

(Reference: <https://www.topendsports.com/testing/norms/beep.htm>) (Available: 27. 01. 2023)

**Cooper 12 min walk or run test**

Cooper normative assessment, males and females

(Reference <https://www.brianmac.co.uk/gentest.htm>) (Available: 27. 01. 2023) based on Cooper, 1968)

# Assessment of the effectiveness of an aimed motion program on posture correction among University students

Diona Gjemajli<sup>1</sup> Éva Csepregi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IV. year physiotherapy student, University of Debrecen – Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy

<sup>2</sup>Assistant lecturer, Msc., Phd., University of Debrecen – Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy

---

## INFO

**Diona Gjemajli**  
dionalita@gmail.com

---

### Keywords

poor posture,  
sedentary lifestyle,  
physical activity,  
exercise program

## ABSTRACT

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate the impact of an exercise program on correcting posture and reducing musculoskeletal pain.

**Methods:** The study involved 20 university students comprising 11 females and 9 males who underwent physical examinations and answered an electronic questionnaire to gather information about their physical activity and pain levels. The physical examinations included 10 subjective special tests: Delma's index, Occiput to wall distance, Schober I and II tests, Trunk lateral flexion test, Fingertip to floor test, "Sphynx" test, "Cobra" test, Lennie test and Rotation test, and pain levels were measured using the Visual Analogue Scale.

After the initial measurements were taken, an exercise program was developed to improve posture over a period of 6 weeks. The program consisted of once-a-week sessions lasting 40-60 minutes each. After the exercise program, the same special tests were conducted to measure any changes

**Results:** The study's results show that there was a notable improvement in posture and a significant decrease in musculoskeletal pain, particularly in the neck and shoulders, thoracic spine, and lumbar spine, after the exercise program.

**Conclusion:** In conclusion, the study's results demonstrated that the exercise program led to improved parameters, and maintaining a basic workout routine throughout one's life could potentially reduce the risk of postural problems and muscle imbalances.

---

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Problem identification

The conditions in which humans live nowadays have been changing at a fast pace. All these changes have made it impossible for us to have an adequate amount of physical activity. Computers have become an inseparable part of our lives, whether it is to work, study, or even for recreational purposes. Today most of the activities which we have performed while standing, are performed by sitting. (Owen, Healy, et al. 2010). A good posture means that the muscles of the body are in harmony and a healthy dynamic with each other and they respond accordingly to the stimuli which they receive. When a human sits, the whole weight of the body falls into two main points - the Ischial Tuberosities and the surrounding tissues - the upper body slouches forward, causing an imbalance between agonist and antagonist muscle couples. Long-time sitting causes biomechanical problems, reduces the venous return, and puts pressure on the diaphragm, by compressing it. Based on a study done with University students, it was concluded that a full-time student spends 8 hours a day sitting. 48% of their day is spent in front of a computer resulting in discomfort and pain in different regions of the spine. (Caromano, et al. 2015).

## **1.2. The spine structure in posture**

The vertebral column serves as an attachment site for muscles of the trunk, stabilizes the body, protects the spinal cord and the nerves which arise from it, and also serves as a site for hemopoiesis. (Kayalioglu 2009).

The most important thing to a healthy posture is the position of the spine. Humans are characterized by bipedalism, which during evolution has allowed them to separate the upper limbs for other tasks, therefore creating the three sagittal curvatures of the spine. (Le Huec, Thompson et al. 2019). Curves that are concave anteriorly and convex posteriorly are called kyphotic curves, whereas the curves that are convex anteriorly and concave posteriorly are named lordotic curves. An increase or decrease in these curves indicates a spine pathology. (Levangie et al. 2019b)

## **1.3. Proper posture**

The term posture means the position in which we can stand upright against gravity. In the case of a good posture, the center of gravity is at the level of the S1 vertebral corpus, and loading is balanced on each limb. Posture can either be static or dynamic. Static posture is when we are standing against gravity without doing any movement, whereas dynamic posture is how we hold our body during movements, such as walking, running, riding a bike, etc. (Levangie et al. 2019a). Posture depends on the interaction of bones, muscles, and non-contractile structures. The interaction between these structures makes it possible for the body to stand upright and have a good posture. Imbalance and problems occur only in the muscular system in case of functional postural problems. (Solberg 2008). The otolith receptors and the mechanoreceptors on the sole of the foot work together to transmit information to the brain about where the body is with respect to gravity when a person is standing straight and the head is in line with gravity. Although muscles help in the maintenance of the stability of the body, their main function is to keep a balanced posture during movements. (Lopez, Blanke 2010)

## **1.4. Negligent posture**

Negligent posture is merely a functional problem, but if it goes untreated for long periods of time can become a very serious structural problem. Modern times and modern technologies make it very hard for us to have a physically active life.

Spending most of our day sitting, can bring many problems to our spine including pain, stiffness, and soreness. If the sagittal curves of the back are flattened or increased, they cause other more severe problems on the cervical and lumbar spine e.g. discopathia, lower back pain, and in turn cause difficulties in performing daily life activities. (Malanga 2019).

Postural changes that affect the spine in childhood are considered a worldwide problem, due to the reason that they can cause degenerative problems in adulthood. Depending on the severity of the problem they can cause mild to total impairment. Today's modern lifestyle is the most common risk factor for inadequate posture. In addition, it is said that postural habits which were acquired in childhood will continue to adulthood. These bad postural habits result in a high frequency of anteroposterior and lateral changes in the spine (Sedrez, da Rosa, et al. 2015)

## 2. AIMS AND HYPOTHESIS

The purpose of this study was to evaluate the prevalence of musculoskeletal disorders, postural problems, and sedentary behavior among university students.

An exercise program was created, and measurements were obtained at the beginning and the end of the program for the purpose of comparing

Our aims were to answer the questions below according to our assessments:

- How much physical activity do these students perform in their daily life?
- How often do they work in front of a computer? How many hours do they stay inactive?
- How many of these students have postural problems?

We hypothesized that the ratio of sedentary behaviour and postural problems was large among physiotherapist college students but we can achieve significantly better results in assessed parameters due to a target motion program.

## 3. SUBJECTS AND METHODS

In this study, there was only one group that contained mostly physiotherapy students that study full-time at the University of Debrecen, and spend most of their day either taking lessons at the University or sitting at home studying. We were able to get 20 students from the University of Debrecen to volunteer to be assessed in this study. All the students were of different years and had an average age of  $21.5 \pm 2.66$  (9 males, 11 females) and a height average of  $170.40 \pm 10.34$  cm. None of the subjects had undergone any spinal surgery, which would contraindicate the exercises.

First, an electronic questionnaire was sent to the subjects so that we could get a general insight into their daily physical activity and they were asked to evaluate their pain in the neck and shoulders region, thoracic spine, and lumbar spine using the Visual Analogue Scale (0 – no pain at all; 10- unbearable pain). Then the subjects were inspected for postural deformities by performing Adam's forward bending test (Dunn, Henrikson, et al. 2018).

The physical examination was performed by using 10 subjective special tests.

***Delma's Index:*** Used to measure the curves of the spine by measuring the extended length of the spine, dividing it by the real length of the spine, and multiplying it by 100. In the physiological spine, the value is between 94 - 96. If the curves are increased the Index is less than 94 and it means a dynamic type spine. If Delma's index is higher than 96, then we have decreased curves and that is called flat and rigid spine. (Parsons, Marcer 2006)

***Occiput to wall distance:*** It is used to test spinal anomalies and especially hyperkyphosis. Subjects were standing against the wall and using a simple measuring meter the distance between the occipital bone and the wall was measured. A distance of 0-5 cm is accepted because 5 cm is not enough to indicate hyperkyphosis. (Wiyasad, Thaweewannakij et al. 2017)

***Schober 1 test:*** It determines if there are any movement restrictions by measuring the Range of Motion in the lumbar spine, while at the same time measuring the flexibility of the lumbar spine. The participant was asked to stand upright while doing the test, and the spinous process of the S2 vertebrae was noted. We measured 10 cm upwards from the S2 with a measuring tape. The participant was then instructed to bend forward while maintaining straight legs and we

stabilized the pelvis. The difference between the two measurements is the rate of lumbar flexion. Normal value is 5-7 cm (Cidem, Karacan et al. 2012)

**Schober II test:** It is used to measure the ROM of the thoracolumbar flexion. We measured the distance between S2 and C7 using a measuring tape and then asked the patient to bend forward. The difference between the first and the 2nd measurement is the degree of motion of the thoracolumbar spine, and the difference between Schober I and Schober II is the degree of motion of the thoracic spine. The physiological value is 8–10 cm. (Johnson, Mulcahey 2021)

**Fingertip to floor test:** The subjects were asked to bend forward and try to touch their toes. If they were not able to touch the floor we measured the distance between the middle finger and the floor. (Perret, Poiraudau et al. 2001)

**Trunk lateral flexion:** It is used to check the symmetry between the left and the right side lateral flexion. The subject was asked to bend to the side and the distance between the middle finger and the floor was measured. Any difference greater than 2 cm between the sides means that there can be functional or structural type limitations on one side. (Reese, Bandy 2017)

**Sphynx test:** The participant was asked to push themselves up by keeping their elbows at 90° on the table. From this point on, with a measuring tape, we measured the distance between the suprasternal notch (incisura jugularis) and the table vertically. (Kendall, McCreary, et al. 2005)

**Cobra test:** The participant was instructed to extend their arms in front of them while lying in a prone posture using both palms of their hands. By using a measuring tape we measured from the suprasternal notch to the table vertically (Reese, Bandy 2017).

**Leenie Test:** Used to evaluate the scapula's location clinically and check if there are any asymmetries between both scapulas. (Taghizadeh, Pirouzi et al. 2017)

**Rotation test:** It is used to check if there are any asymmetries in rotation between the left and the right side. (Reese, Bandy 2017). After the measurements, the students were told to follow a 6-week program, containing 6 exercises. The exercise program was performed once a week, and each session lasted for 40-60 minutes. Each exercise had 5 repetitions. One session was divided into three parts: Warm up, Work out phase (exercises), and cool down. Exercises can be seen in Table 3 (Appendix).

**Exercise program:** The students were told to follow a 6 week program, containing 7 exercises. The students needed to perform 5 repetitions for each exercise. The exercise program for posture correction was conducted once a week for six weeks. The length of one session was around 40 minutes. (Appendix).

**Statistics:** The data was taken from 20 participants, before and after the 6-week treatment program, and calculated with the Microsoft Excel program. We calculated the Standard deviation (SD) and the mean. The relation between the variables was investigated using a correlation analysis. The Shapiro-Wilk test was used to identify if the continuous variables were normal. The difference between the before and after results was calculated using the Wilcoxon signed-rank test. The significance level was considered to be a P value of <0.05.



## 4. RESULTS

The primary information of the students is indicated in Table 1. (Appendix). There was no increase or decrease in the height of the patients because as indicated by Delma's index, the subjects didn't now show significant changes in the curves of the spine. Presented in Figure 1 (Appendix).

The Shapiro-Wilk test was used to identify if the continuous variables were normal. The difference between the before and after results were calculated using the Wilcoxon signed rank test. The significance level was considered to be a P value of  $<0.05$ .

The Occiput to wall distance (Figure 2) (Appendix) and Schober I ( $p \leq 0.0001$ ), the Schober II ( $p \leq 0.001$ ) test, the trunk lateral flexion (Figure 3) (Appendix) and Fingertip to floor tests ( $p \leq 0.0001$ ), "Sphynx" and "Cobra" tests ( $p \leq 0.0001$ ) (Table 2) (Appendix), Lennie test (right side ( $p \leq 0.01$ ) left side ( $p < 0.05$ )) and Rotation test ( $p \leq 0.001$ ) showed significant improvement between the before and after results. However, no significant improvement was seen in Delma's Index ( $p = 0.541$ ). We found a slight, negative, significant Correlation between Schober I and Fingertip to floor tests ( $r^2 = 0.339$   $p = 0.0001$ ) and a moderated, negative, significant correlation between Schober II and Fingertip to floor tests ( $r^2 = 0.519$   $p \leq 0.0001$ ). The value of the slopes are 2.91 and -2.58 respectively and they can be seen in Figures 4 and 5 (Appendix).

### 1.5. Results of the questionnaire

Using a laptop when at home: Around 40% declared that they spend around 4-5 hours/day sitting when using their laptop, and 45% of them spend 1-3 hours/day using the laptop.

The time that is spent studying at home: The 65% of the students confirmed that they spend at least 1-3 hours/day studying at home, and 30% of the students spend at least 4-5 hours/day.

Free time spent sitting: The 30% confirmed that they spend 1-3 hours/day sitting 45% of the students confirmed that they spend 4-5 hours/day staying in a sitting position during their spare time,

Time at the University that is spent sitting: The 25% of the students confirmed that they spend at least 1-3 hours/day sitting at the University, and 60% marked 4-5 hours/day sitting.

Time at the University that is spent standing: The 85% of the students confirmed that they spend 1-3 hours/day standing at the University and 15% spend 4-5 hours/day standing at the University.

Time climbing stairs: The 20% of the students marked only once, 60% marked 2-3 times per day, and 20% marked 4-5 times per day.

At least 40 minutes of physical activity during the past week: The 55% of the students performed a total of 40 minutes of physical activity only 1 or 2 days during the week, 25% trained 3-4 days, and only 20% of the students trained 5-6 days

Sports activity which is done nowadays: The majority of the students confirmed that they do play a recreational sport and 30% marked no as the answer.

Mode of transportation: 85% of the students confirmed that they use public transport as their means of transport, only 5% of the students use a bike, and the other 10% walk.

Localized Pain on Visual Analog Scale (VAS (0-10)): The most painful regions for all the participants are the neck and shoulders, upper back, and lower back.

## 5. DISCUSSION

Before the exercise program, using ten subjective special tests we tried to analyze current postural problems and musculoskeletal disorders of the international students at the University of Debrecen. After assessing the students by using these tests, we designed an exercise program that lasted for 6 weeks, and each session was 40-60 minutes long.

According to the results we got after measuring Delma's index, we observed that most participants had an index within the normal range (18 participants), and the other two participants had a decrease in their curves, as they presented an index larger than 96. According to the results we got after measuring Occiput to Wall distance, the majority of the participants had a distance of higher than 0 cm (17 participants), but only one of them fell above the physiological range ( $\leq 5$ cm). According to Schober I test results most of the participants fell below the physiological range (5-6 cm), and the rest fell within the physiological range. In Schober II test the average rate was lower than the physiological rate (7.35 cm).

Based on the Fingertip to Floor distance results, 80% of the participants could not touch the floor with their fingers, leaving a distance of more than 0 cm. This test can be connected to the Schober I and II test which also show a decrease in the flexibility of the spine. In the Trunk Lateral Flexion test conducted before the training session, 12 individuals displayed a difference of more than 2 cm between the left and right sides. In the results of the Lennie test before the exercise program, 40% of the students recorded asymmetry between the right and the left scapula. There was significant improvement due to the exercise program only on the right side. Based on the findings on the rotation test 80% of the students showed asymmetry between the rotation on the right and left side. Significant improvement was seen after the exercise program. Based on the statistical results we got, we can see that there was a significant improvement in all of the tests apart from Delma's index because before the program the subjects didn't show pathological curves.

According to the questionnaire, in the visual analog scale, all of the students recorded pain in at least one region. The highest pain value was 8, in different body parts – the neck and shoulders, upper back (thoracic spine), and lower spine (lumbar spine).

Comparing the amount of time spent using the laptop at home and the university, 85% of the students spend only 1-3 hours/day using the laptop at the University and the time spent using the laptop at home was almost equally distributed between 1-3 hours/day (9 participants) and 4-5 hours/day (8 participants). Stair climbing can be a very important activity to maintain a healthy body and can also increase aerobic fitness. (Whittaker, Eves et al. 2021) The 60% of the participants climb stairs at least 2-3 times a day while 20% climb stairs 4-5 times a day and another 20% climb stairs only once a day. According to the answers given for the amount of physical activity done in the past week, it was visible that the amount of physical activity decreased in more than half of the participants. This can be associated with the hectic schedules of University students and as a result of this, they can't lead a physical life.

The results we got from our study correlate with other authors too, which suggest that the increase in the use of digital devices, the increase in the sedentary behavior, the decrease of the level of physical activity have increased postural deviations and musculoskeletal disorders in different parts of the body and especially the head and neck, shoulder and upper spine. (Arocha Rodulfo 2019)

The amount of physical activity and degree of sedentary behavior among university students was examined in a research that is very similar to ours. All these students enrolled at Johannes Gutenberg University of Mainz (N=31) were assessed. After a questionnaire was answered from the students around 22.4% of them were not physically active and did not meet the WHO recommendations. Out of those 22.4%, 17.6% were males and 24.2% were females. Around 47.6% of the students reported spending more than 8 hours sitting down, therefore the average reported sitting time was 7 h 25 min. Adults should engage in at least 75 minutes of high intensity exercise or 150 minutes of medium intensity exercise per week, according to research by the WHO. Additional health benefits can be seen by increasing moderate-intensity exercise to 3 - 5 occasions weekly and strength training is recommended to perform at least twice a week. (Bull et al., 2020) Sedentary behaviour is determined as duration of 4 and half hours of sitting time. (López et al., 2021) There was a big difference between males and females regarding the levels of physical activity, but not the sedentary behaviour too. The sedentary lifestyle also depends on the field of study. According to this study done with JGU students, the students which studied natural sciences, mathematics and informatics, presented high levels of sedentary behaviour, and were significantly inactive. Sedentary behavior, non-communicable illnesses, and all-cause mortality are strongly correlated with physical inactivity. (Edelmann, Pfirrmann et al. 2022)

Another similar study was done by Kim, Cho et al, by assessing 88 students (male n=34; female, n=54) to check their posture and the degree of musculoskeletal pain. They designed an 8 week exercise program, 3 times a week for posture correction. At the beginning, middle, and completion of the exercise program, the participants were evaluated. After just 4 weeks, the participants of the study reported pain decrease in the neck and shoulders and after the exercise program was over the pain levels significantly decreased in all problematic areas similarly to our results. (Kim, Cho et al. 2015)

This study had some limitations too. Due to the very busy schedule of all the students, it was difficult to find students who were willing to take part in my thesis and perform the exercise program. The number of the examined students was quite small and it does not represent all the students in the University. Also, only students were assessed, so it is very difficult to draw a conclusion for a whole population. To generalize the results further studies are needed with participants of different professions, ages, living situations, and other factors

## **6. CONCLUSION**

We were able to evaluate the posture of 20 students from various study programs at the University of Debrecen, who were generally healthy and fit but experienced mild postural issues and musculoskeletal pain based on the initial special tests and questionnaire. To address their concerns, we designed a well-planned exercise program, which was conducted once a week for 6 weeks, with each session lasting 40-60 minutes. After the program, we conducted the same special tests and observed a significant improvement in posture and a notable decrease in pain. This outcome supported our hypothesis that a simple 6-week program can alleviate postural problems and musculoskeletal pain. However, the risk of postural issues and muscle imbalances may increase if a regular workout plan is not maintained.

## REFERENCES

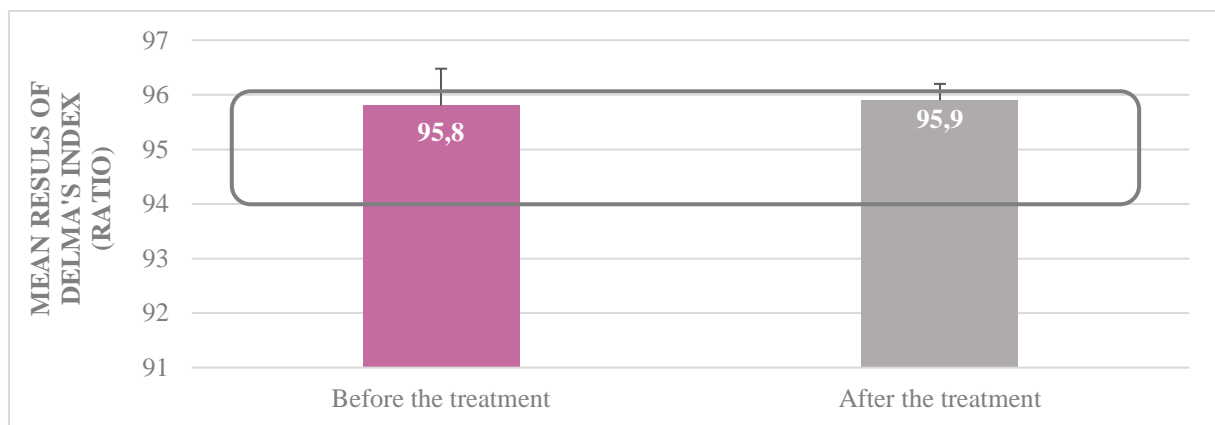
1. AROCHA RODULFO, J.I., 2019. Sedentary lifestyle a disease from xxi century. *Clinica e investigacion en arteriosclerosis : publicacion oficial de la Sociedad Espanola de Arteriosclerosis*, **31**(5), pp. 233-240.
2. BULL FC, AL-ANSARI SS, BIDDLE S, BORODULIN K, BUMAN MP, CARDON G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020 Dec;54(24):1451-1462.  
DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955
3. CAROMANO, F.A., DE AMORIM, C.A.P., DE FÁTIMA REBELO, C., CONTESINI, A.M., FÁVERO, F.M., FRUTUOSO, J.R.C. and MISSA, M.A.K., 2015. Prolonged sitting and physical discomfort in university students. , pp. 177-178.
4. CIDEM, M., KARACAN, I. and ULUDAG, M., 2012. Normal range of spinal mobility for healthy young adult Turkish men. *Rheumatology International*, **32**(8), pp. 2265-2269.
5. DUNN, J., HENRIKSON, N.B., MORRISON, C.C., BLASI, P.R., NGUYEN, M. and LIN, J.S., 2018. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *Jama*, **319**(2), pp. 173-187.
6. EDELMANN, D., PFIRRMANN, D., HELLER, S., DIETZ, P., REICHEL, J.L., WERNER, A.M., SCHÄFER, M., TIBUBOS, A.N., DECI, N., LETZEL, S., SIMON, P. and KALO, K., 2022. Physical Activity and Sedentary Behavior in University Students-The Role of Gender, Age, Field of Study, Targeted Degree, and Study Semester. *Frontiers in public health*, **10**, pp. 821703.
7. JOHNSON, M. and MULCAHEY, M.J., 2021. Interrater Reliability of Spine Range of Motion Measurement Using a Tape Measure and Goniometer. *Journal of chiropractic medicine*, **20**(3), pp. 138-147.
8. KAYALIOGLU, G., 2009. Chapter 3 - The Vertebral Column and Spinal Meninges. In: C. WATSON, G. PAXINOS, and G. KAYALIOGLU, eds, *The Spinal Cord*. San Diego: Academic Press, pp. 17-36.
9. KENDALL, P., Florence, MCCREARY, K., Elizabeth, PROVANCE, G., Patricia, RODGERS, M., Mary and ROMANI, A., William, 2005. Posture. In: HEARTHSIDE PUBLISHING SERVICES, ed, *Muscles Testing and Function with Posture and Pain*. 5 edn. 530 Walnut Street Philadelphia, PA 19106: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 49-96.
10. KIM, D., CHO, M., PARK, Y. and YANG, Y., 2015. Effect of an exercise program for posture correction on musculoskeletal pain. *Journal of physical therapy science*, **27**(6), pp. 1791-1794.
11. LE HUEC, J.C., THOMPSON, W., MOHSINALY, Y., BARREY, C. and FAUNDEZ, A., 2019. Sagittal balance of the spine. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, **28**(9), pp. 1889-1905.

12. LEVANGIE K.PAMELA, NORKIN C. CYNTHIA and LEWEK D. MICHAEL, 2019a. Posture. *Joint structure & Function A comprehensive analysis*. 6 edn. Philadelphia, PA 19103: F. A. Davis Company, pp. 1546-1547.
13. LEVANGIE K.PAMELA, NORKIN C. CYNTHIA and LEWEK D. MICHAEL, 2019b. The vertebral Column. *Joint Structure & Fuction A comprehensive Analysis*. 6 edn. Philadelphia, PA 19103: F. A. Davis Company, .
14. LOPEZ C, BLANKE O. How body position influences the perception and conscious experience of corporeal and extrapersonal space. *Revue de neuropsychologie*. 2010;2(3):195-202.
15. LÓPEZ-FERNÁNDEZ, J.; LÓPEZ-VALENCIANO, A.; MAYO, X.; LIGUORI, G.; LAMB, M.A.; COPELAND, R.J.; JIMÉNEZ, A. No changes in adolescent's sedentary behaviour across Europe between 2002 and 2017. *BMC Public Health* 2021, 21, 784. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10860-3>.
16. MALANGA, G., 2019. *Sitting Disease and Its Impact in Your spine*. <https://www.spineuniverse.com/wellness/ergonomics/sitting-disease-its-impact-your-spine> edn. (Available: 2023.05.11.)
17. PARSONS, J. and MARCER, N., 2006. Osteopathic conceptual (perceptual) models. *Osteopathy Models for diagnosis, treatment and practice*. China: Elsevier, pp. 46-47.
18. REESE, B.N. and BANDY, W., 2017. *Joint Range of Motion and Muscle Length Testin*. Third Edition edn. St. Louis, Missouri 63043: Elsevier.
19. SEDREZ, J.A., DA ROSA, M.I., NOLL, M., MEDEIROS FDA, S. and CANDOTTI, C.T., 2015. Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, **33**(1), pp. 72-81.
20. SOLBERG DR, G., 2008. Chapter 1 - The integrative approach to posture. *Postural disorders & Musculoskeletal Dysfunction Diagnosis, Prevention, and Treatment*. 2 edn. Philadelphia, PA 19103-2899, USA: Churchill Livingstone - Elsevier, pp. 9-24.
21. TAGHIZADEH, S., PIROUZI, S., HEMMATI, L., KHALEDI, F. and SADAT, A., 2017. Clinical Evaluation of Scapular Positioning in Patients With Nonspecific Chronic Low Back Pain: A Case-Control Study. *Journal of chiropractic medicine*, **16**(3), pp. 195-198.
22. WHITTAKER, A.C., EVES, F.F., CARROLL, D., ROSEBOOM, T.J., GINTY, A.T., PAINTER, R.C. and DE ROOIJ, S.R., 2021. Daily stair climbing is associated with decreased risk for the metabolic syndrome. *BMC public health*, **21**(1), pp. 923-021-10965-9.
23. WIYANAD, A., THAWEEWANNAKIJ, T., WATTANAPAN, P., SOOKNUAN, T., MATO, L., AMATACHAYA, P. and AMATACHAYA, S., 2017. Appropriate Occiput-wall Distance to Screen for a Risk of Kyphosis, , 03 2017.

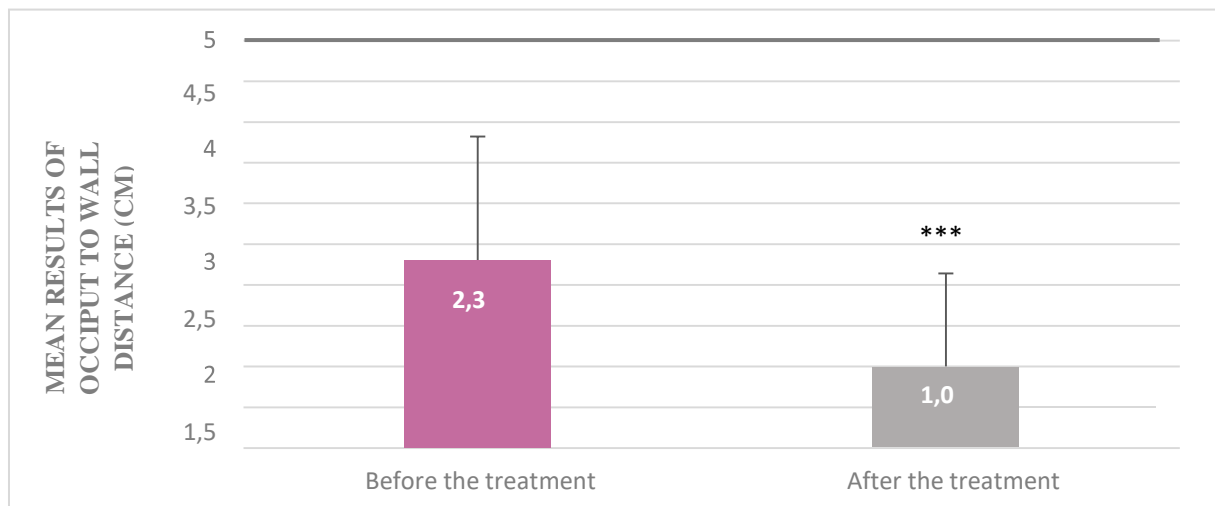
## APPENDIX

	University students
Number of subjects ( <i>participants</i> )	20
Ratio of gender ( <i>female:male</i> )	11:9
Mean years of age ( <i>year</i> )	21.05 ± 2.66
Mean height of the body ( <i>cm</i> )	170.40 ± 10.34

**Table 1.** Primary information of the participants (mean±SD)

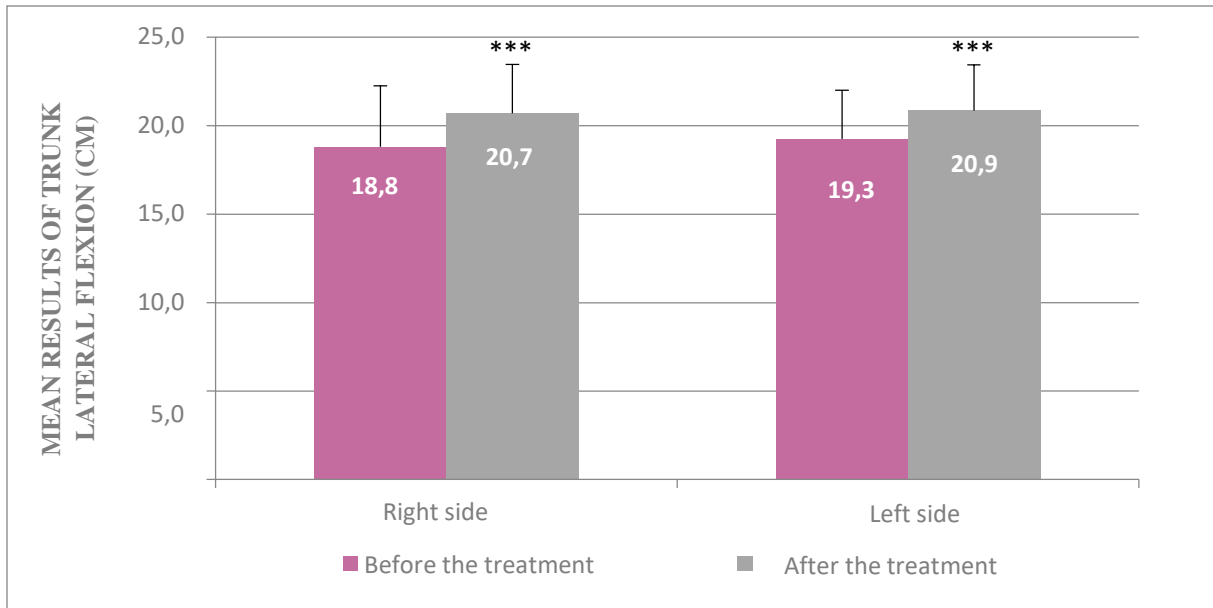


**Figure 1:** Delma's Index mean results before and after the exercise program (females 11; males 9). The average student rates are shown in the columns. Standard deviation (S.D. (plus type) is shown by the vertical lines. The physiological range of the test (94-96) is shown by the frame



**Figure 2:** OWD's mean results before and after the exercise program (females 11; males 9). The average student rates are shown in the columns. Standard deviation (S.D. (plus type) is shown by the vertical lines.

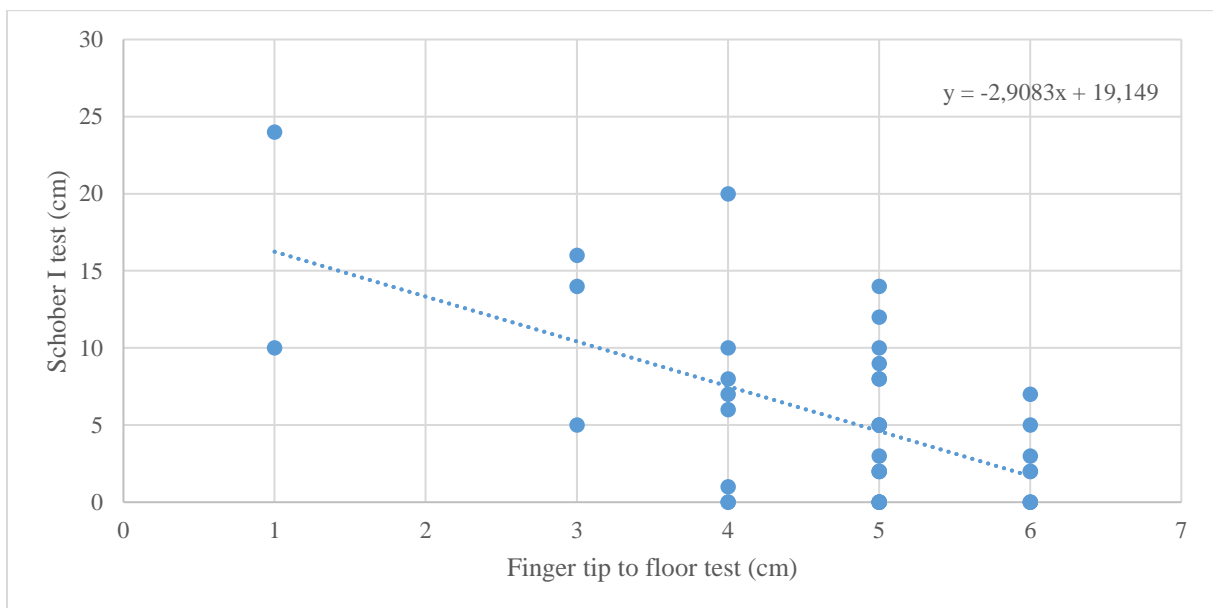
The physiological range of the test ( $\leq 5\text{cm}$ ) is shown by the horizontal line above. ( $p \leq 0.001$ ).



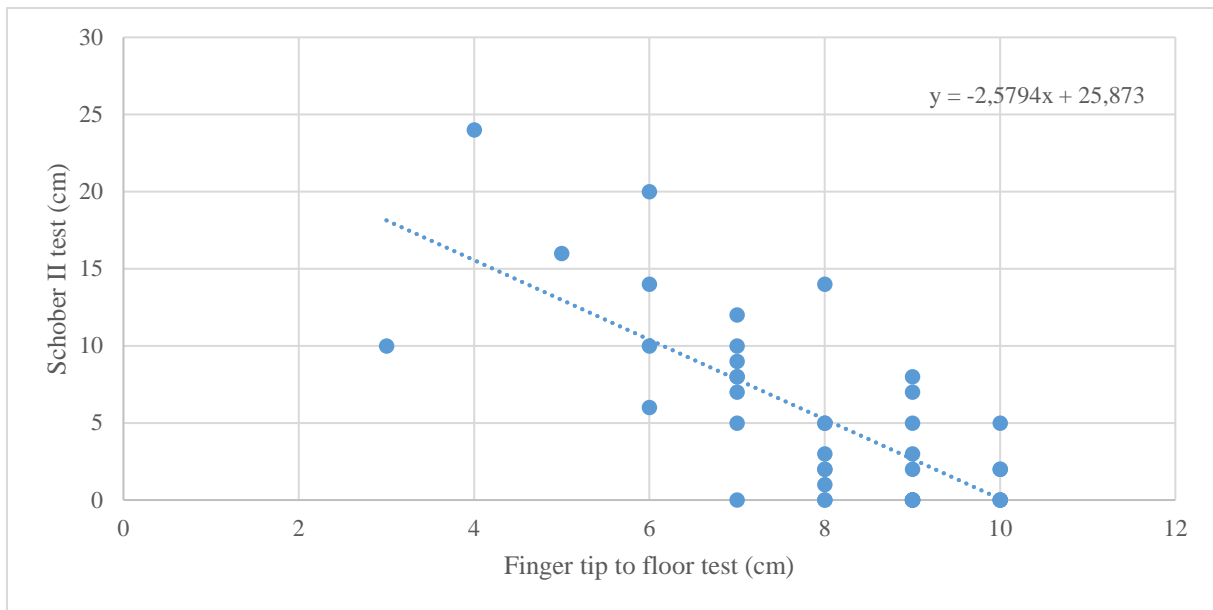
**Figure 3:** TFL test's mean results before and after the exercise program (females 11; males 9). The average student rates are shown in the columns. Standard deviation (S.D. (plus type) is shown by the vertical lines. (Both sides  $p \leq 0.001$ )

	Before	After	p value
<b>Sphinx test results (cm)</b>	25.45±3.99 (min16; max36)	27.30±3.58 (min20; max37)	<b>≤0.001</b>
<b>Cobra test results (cm)</b>	41.00±5.36 (min30; max50)	42.25±5.57 (min31;max53)	<b>≤0.001</b>

**Table 2.** Sphinx and Cobra tests' results (mean±SD (min;max))









**Figure 4.** Correlation between Schober I and Fingertip to floor test



**Figure 5.** Correlation between Schober II and Fingertip to floor test

<p><b>Flexion of the spine (cat-cow)</b>          Participants positioned themselves in a correct all fours position (knees open hip width apart and hands directly under the shoulders, open shoulder width apart). They were asked to arch their back towards the ceiling 5 times.</p>	
<p><b>Extension of the spine (cat-cow)</b>          Everything was the same as the flexion, but the participants were asked to arch their back towards the floor 5 times.</p>	
<p><b>Flexion of the arm and extension of the leg in all fours position</b>          Starting position was the same as the cat-cow, but to make the exercise more difficult the participants were asked to lift their arm and the opposite leg. The exercise was repeated 5 times.</p>	



<p><b>Deep creeping in all fours</b> Starting position was the correct all fours position, and the participants had to stretch forwards in a deep creeping position. The exercise was repeated 5 times.</p>	
<p><b>Deep creeping in all fours – move to the right</b> Everything was the same as the simple deep creeping, but the participants were asked to move to the right side for a more effective stretching. Exercise was repeated 5 times.</p>	
<p><b>Deep creeping in all fours – move to the left</b></p>	
<p><b>Bridge</b> The participants were asked to go into supine position, the knees were bent and the hands were next to the trunk. They had to lift their pelvis from the floor for 5 times.</p>	
<p><b>Crunches</b> Same starting position as the bridge, but the hands were behind the head and the participants were asked to lift up their head, neck and back until the lower margin of the scapula.</p>	
<p><b>Plank</b> The participants were asked to go into a prone position and keep their elbows on the floor, from there they were asked to lift their bodies up and keep the plank position for at least 1 minute.</p>	

*Table 3: Pictures from the exercise program*