

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ  
УКРАЇНИ

КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

для здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 091 Біологія

освітньою програмою «Спортивна дієтологія»

на тему: **«ВПЛИВ НЕЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ НА  
РИЗИК ВИНИКНЕННЯ ТРІАДИ ЖІНОК СПОРТСМЕНОК У ЮНИХ  
ГІМНАСТОК»**

Здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

Мазур Єлизавети Русланівни

Науковий керівник: Кузнєцова Г.М., к.б.н.

Рецензент: Белінська І.В., д.б.н., ст.н.с.,

доцент Навчально-наукового центру

«Інститут біології та медицини»

Київського національного університету

імені Тараса Шевченка

Рекомендовано до захисту на засіданні

кафедри (протокол № 3 від 18.11.2021 р.)

Завідувач кафедри Пастухова В.А.,

д.м.н., проф.

---

**Київ - 2021**

## З М І С Т

Вступ.....	3
РОЗДІЛ 1 ТРІАДА СПОРТСМЕНОК.....	5
1.1. Поняття тріади спортсменок.....	5
1.2. порушення харчування: класифікація та діагностика.....	8
1.3. Групи ризику розвитку харчових розладів.....	13
1.4. Менструальні порушення.....	14
1.5. Порушення щільності кісткової тканини.....	15
Висновки до розділу.....	19
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	20
РОЗДІЛ 3 ТРІАДА СПОРТСМЕНКИ У ГІМНАСТОК.....	21
3.1. Харчові розлади у гімнасток.....	21
3.2. Менструальні порушення у гімнасток.....	25
3.3. Остеопороз/остеопенія у гімнасток.....	29
Висновки до розділу.....	32
РОЗДІЛ 4. РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ТРІАДИ СПОРТСЕНКИ У ГІМНАСТОК.....	34
4.1. Основні принципи терапії.....	34
4.2. Профілактика.....	36
4.3. Дієтотерапія.....	40
4.4. Фармакологічна корекція.....	42
4.5. Узагальнення.....	43
Висновки до розділу.....	44
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	47

## Вступ

### Актуальність.

Фізичні вправи та спорт є частиною збалансованого, здорового способу життя для багатьох дівчат. Дослідження показують, що люди, які займаються спортом і фізичними вправами, більш здорові, отримують кращі оцінки, рідше страждають від депресії та схильні до активного та більш цікавого способу життя, ніж ті, хто спортом не займається. На жаль, для деяких дівчат, відсутність балансу між потребами свого тіла та їхньою діяльністю може мати серйозні наслідки для здоров'я. Тріада спортсменок може розвинути, коли молода спортсменка доходить до крайнощів, дотримуючись дієти та фізичних навантажень. Це може завдати довгострокової шкоди здоров'ю і навіть смерті. Тріада спортсменок може бути будь-якою комбінацією трьох взаємопов'язаних захворювань, які складаються з: порушення харчування, менструальної дисфункції та передчасного остеопорозу. У спортсменок будь-якого виду спорту можуть виникнути ці захворювання. У групу найбільшого ризику входять спортсмени з видів спорту, які класифікуються за ваговими категоріями, видів спорту, де цінується худорлявий зовнішній вигляд, таких як гімнастика, фігурне катання або стрибки в воду, а також види спорту, де «втрата всього кількох кілограмів зробить вас швидшими» наприклад, біг на дистанцію. Такі проблеми, як низька самооцінка, перфекціонізм і висока конкурентоспроможність також можуть піддавати спортсменів ризику. Юні гімнастки належать до групи найвищого ризику через об'єктивні та суб'єктивні вимоги виду спорту, яким вони займаються, до композиції тіла, та юний вік, на який припадає основне спортивне навантаження. Тому з'ясування причин розвитку тріади у цій категорії спортсменок, їх наслідки для організму та можливостей терапевтичної корекції, є актуальним завданням.

**Мета** – оцінити ризик розвитку тріади спортсменки у юних гімнасток, виявити його першопричини та окреслити можливі шляхи корекції.

**Задачі:**

1. Оцінити причини розвитку, складові тріади спортсменки та її поширеність серед представників різних видів спорту.
2. Визначити причини особливої схильності юних гімнасток до розвитку тріади.
3. Проаналізувати можливі негативні наслідки для організму спортсменок розвитку в них тріади.
4. Розробити рекомендації щодо можливостей попередження розвитку тріади спортсменки у гімнасток.

**Об'єкт** – тріада спортсменки.

**Предмет** – причини, наслідки та ризик розвитку тріади спортсменки у юних гімнасток.

**Методи дослідження.** У процесі вирішення завдань даної роботи застосовувалися такі методи досліджень: літературний пошук, теоретичний аналіз, узагальнення науково-методичної та наукової літератури.

**Наукова новизна.** Вперше на підставі теоретичного аналізу літератури й узагальнення даних спортивної практики було сформоване уявлення про поширеність тріади спортсменок серед юних гімнасток, її прояви, наслідки та шляхи корекції.

**Практична значимість** роботи полягає в обґрунтуванні необхідності ретельного виявлення схильності до розвитку тріади спортсменки та вжиття комплексних заходів для її попередження, а також комплексного підходу до корекції наслідків для організму.

Розроблені рекомендації дозволять поліпшити ситуацію з поширеністю тріади спортсменки у юних гімнасток та її запобіганням.

## РОЗДІЛ 1 ТРІАДА СПОРТСМЕНОК

### 1.1. Поняття тріади спортсменок

Жінки-підлітки та молоді жінки, які займаються напруженою спортивною діяльністю, часто мають синдром, пов'язаний зі здоров'ям, який називають тріадою спортсменок. Тріада спортсменок складається з трьох взаємопов'язаних компонентів: низька енергетична доступність (з розладами харчової поведінки або без), аменорея та остеопороз (Nattiv et al, 2007). Ці клінічні стани можуть призвести до погіршення спортивних результатів і довгострокові наслідки для здоров'я, такі як зниження якості життя, захворюваність і навіть смертність (Nattiv et al, 2007; Sanborn et al, 2000). Тріада спортсменок була визначена на всіх рівнях змагань і вікових категоріях, у середніх, студентських, висококонкурентних та елітних спортсменок (Barrack et al, 2008; Beals et al, 2006; Cobb et al, 2003; Hoch et al, 2009; Korsten-Reck, 2011). Неадекватне харчування, менструальний статус, інтенсивність і частота тренувань, розмір і композиція тіла, психологічний і фізіологічний стрес є одними з запропонованих причинних факторів синдрому (Morgenthal, 2012).

Заняття спортом, в яких напружені тренування поєднуються з підкресленою стрункістю, можуть сприяти підвищеному ризику проблем зі скелетом і репродуктивним здоров'ям (McManus&Armstrong, 2010). Підлітки та молоді жінки, які займаються інтенсивною спортивною діяльністю, часто відчують хронічний дефіцит енергії, викликаний обмеженим споживанням калорій (наприклад, при безладному харчуванні), надмірними фізичними вправами (як при високоінтенсивних тренуваннях) або комбінацією того і іншого (Wheatley et al, 2012). Це має значні наслідки для здоров'я, такі як гіпоталамічна аменорея, безпліддя, досягнення низької пікової кісткової маси та втрата кісткової тканини, що призводить до переломів (Wheatley et al, 2012). Дані показали, що найбільше ризикують щодо розвитку тріади атлетів

спортсменки, які беруть участь у видах спорту на витривалість, естетичність та вагових видах спорту, де більш струнка статура сприяє спортивним результатам, оцінюється зовнішній вигляд або нормою є низька маса тіла (Lebrun, 2006; Torstveit et al, 2008). Крім того, спортсмени, які займаються індивідуальними видами спорту, імовірно, піддаються більш високому ризику, ніж ті, хто займається командними видами спорту (Morgenthal, 2012). Тому видами спорту, які вважаються більш ризикованими, ніж інші, є біг на довгі дистанції, фігурне катання, художня гімнастика, бойові мистецтва, стрибки в воду, синхронне плавання та танці (Lebrun, 2006; Wheatley et al, 2012).

Дослідження показують, що соціальні, екологічні та особистісні фактори можуть сприяти розвитку тріади спортсменок. Фактично, психокогнітивні функції, особистісні риси (наприклад, перфекціонізм, нав'язливість), конфлікти між продуктивністю та очікуваннями, порушене ставлення до їжі та поведінка, дезадаптивний механізм подолання стресу та соціальні стосунки з тренерами та однолітками, як виявлено, пов'язані з появою в жінки тріади спортсменки (Korsten-Reck, 2011; Wheatley et al, 2012). Крім того, було відзначено неправильне уявлення щодо ваги тіла та продуктивності, оскільки тренери часто тиснуть на спортсменок, щоб вони схудли або підтримували низьку масу тіла за допомогою обмеженого харчування. Таким чином, вони ненавмисно викликають розлади харчової поведінки своїми переконаннями, стилями коучингу та ставленням (Martinsen et al, 2010).

«Тріада спортсменок» – це термін, який був введений Американським коледжем спортивної медицини в 1992 році для опису трьох взаємопов'язаних станів – аменореї, остеопорозу та порушення харчування, які часто зустрічаються разом у спортсменок (Yeager, 1993). Ця тріада спостерігається все частіше, особливо у молодих спортсменів, і спричинена дисбалансом споживання та витрати енергії. Деякі спортсмени, намагаючись досягти успіху у своєму спорті та досягти оптимальних результатів, пішли на

крайні цілі, щоб зменшити кількість жиру в організмі. Це робиться з переконанням, що стрункість покращить спортивні результати. У деяких випадках тиск, спрямований на зменшення кількості жиру в організмі, надходить від їхніх тренерів, але в інших випадках він накладається самостійно.

Тріада може виникнути в результаті навмисних зусиль контролювати масу тіла, але вона також може виникнути у спортсменів, які ненавмисно споживають недостатню кількість калорій через обмежені знання про харчові потреби для росту та оптимальних спортивних результатів. Використовувані методи включають обмеження калорійності, тривале голодування, самовикликану блювоту, вживання таблеток для схуднення, проносних і сечогінних засобів, а також використання харчових добавок, які мають репутацію здатних «спалювати жир». З часом споживання енергії стає недостатнім для її витрати, що призводить до чистого дефіциту енергії. Намагаючись зберегти енергію, неістотні функції, такі як відтворення, пригнічуються. У цих молодих жінок розвивається аменорея та гіпоестрогенемія внаслідок пригнічення секреції рилізінг-факторів гіпоталамусом. Одним з основних ускладнень тривалої аменореї з гіпоестрогенемією є зниження кісткової маси або остеопенія.

Кожен з компонентів жіночої тріади спортсменок сам по собі негативно впливає на здоров'я спортсменок, але наявність усіх трьох компонентів може мати значні наслідки для здоров'я, включаючи анемію, пошкодження та неадекватне відновлення м'яких тканин, ендокринні аномалії, зміну репродуктивної функції, порушення формування кісток, стресові переломи, пригнічення імунної функції та функції щитовидної залози, порушення функції нирок, ендотеліальну дисфункцію та серцево-судинні порушення (Lebrun, 2006). Проте низька доступність енергії, здається, є ключовим розладом, що лежить в основі інших компонентів синдрому (Nattiv et al, 2007).

## 1.2. Порушення харчування: класифікація та діагностика

Розлади харчової поведінки — це серйозні психічні розлади, що характеризуються завищеним бажанням схуднути та/або бути худим або боязнь повноти, спотворене зображення тіла та пов'язані з цим поведінки (Morris, 2011). Вони, як правило, починаються в підлітковому та молодому віці, і можуть суттєво вплинути на розвиток і життєвий шлях (Berkman et al., 2007). Смертність, пов'язана з розладами харчової поведінки, є найвищою з усіх психічних розладів, причому смерть настає не тільки через власне важкий розлад, але навіть через роки, як через самогубство, так і через фізичні наслідки порушення поведінки в харчуванні та схудненні. З тих, хто вижив, набагато більша кількість страждає від супутніх психічних захворювань і фізичних вад, такі як проблеми з серцем, проблеми з шлунково-кишковим трактом, остеопороз, безпліддя та неврологічні розлади; деякі з них незворотні (Birmingham et al., 2010). Лікування для розлади харчової поведінки часто неефективні, і більшість хворих залишаються хронічними погане самопочуття або рецидивуючий і ремітуючий перебіг (Berkman et al., 2007). Найкращі результати при розладах харчової поведінки спостерігаються, коли розлади харчової поведінки виявляються рано у молодих людей і надається невідкладне лікування, щоб запобігти їх закріпленню або хронічній формі (Campbell et al., 2014; Treasure et al., 2011). Ціна розладів харчової поведінки для окремих людей, сімей і суспільства з точки зору страждань, втрат потенційні витрати та витрати на лікування величезні. Профілактика, раннє виявлення та Тому лікування розладів харчової поведінки має першорядне значення (The Butterfly Foundation, 2014). Встановлено, що розлади харчової поведінки мають більшу поширеність серед еліти і високоефективних видів спорту в порівнянні зі звичайним населенням, з особливо висока поширеність у дисциплінах, які



підкреслюють худорлявість, малу вагу або (струнку) естетику (Bratland-Sanda et al., 2013).

Термін тріада жіночої спортсменки був придуманий для характеристики варіанту розладів харчування, які зазвичай зустрічаються у жінок-спортсменок, що полягають у розладах харчування, дисфункції менструального циклу та низькій кістковій масі (Sangenis et al., 2015).

Незважаючи на значні наукові дослідження, деякі концептуальні питання в контексті розладів харчової поведінки та елітного спорту залишаються в основному без уваги. Більшість досліджень значною мірою припускають, що критерії психічного здоров'я, розроблені для нормальної популяції, можуть бути застосовані і для характеризування жінок-спортсменок. Однак припущення, що критерії та концепції психічного здоров'я добре відповідають особливому та незвичайному контексту високої продуктивності спорту є проблематичним. Зрозуміло, що існують труднощі з оперуванням поточним визначенням розладів харчування в елітному спортивному середовищі, де ознаки, спільні для розладів харчової поведінки в цьому середовищі є нормальними (Tan et al., 2012).

Існує три основних порушення харчової поведінки, а саме: нервова анорексія, нервова булімія та переїдання як розлад харчової поведінки (American Psychiatric Association. DSM-5. 2014) (Табл. 1). Розлад переїдання є нещодавно визнаним діагнозом у нових Критеріях і в основному пов'язаний з ожирінням. Окрім осіб, які відповідають критеріям цих специфічних розладів харчової поведінки, є більша кількість тих, у кого харчування є значно розладнаним, незбалансованим, але не відповідає означеним критеріям; вони по-різному класифікуються як розлади харчової поведінки, інакше не зазначені в Міжнародна класифікація хвороб (МКБ)-10 (World Health Organization. ICD-10. 2014) або інші уточнені розлади годування чи харчової поведінки і неуточнені розлади годування або харчової поведінки в DSM-5.21.

DSM-5 діагностичні критерії нервової анорексії та нервової булімії (American Psychiatric Association. DSM-5. 2014).

НЕРВОВА АНОРЕКСІЯ	
Характеристика	<p>A. Відмова підтримувати масу тіла понад мінімально нормальну для віку та зросту вагу (наприклад, втрата ваги, що призводить до підтримки маси тіла на 15% нижче очікуваної), або нездатність досягти очікуваного збільшення ваги в період росту, що призводить до маси тіла нижче 15% від очікуваного.</p> <p>B. Інтенсивний страх набрати вагу або стати товстим, навіть при недостатній вазі.</p> <p>C. Порушення того, як людина сприймає вагу або форму тіла, неналежний вплив форми і ваги тіла на самооцінку, або заперечення серйозності поточної низької маси тіла.</p> <p>D. У жінок після менархе аменорея, тобто відсутність принаймні трьох послідовних менструальних циклів. (Вважається, що жінка має аменорею, якщо у неї з'явилися місячні тільки після введення гормону, наприклад, естрогену).</p>
Тип обмеження:	під час епізоду нервової анорексії людина регулярно не здійснює переїдання або очищення (тобто самовикликана блювота або зловживання проносні або діуретики).
Тип переїдання / очищення:	під час епізоду нервової анорексії людина регулярно займається переїданням або очищенням (тобто самовикликана блювота або зловживання проносні або діуретики).
НЕРВОВА БУЛІМІЯ	
Характеристика	A. Повторювані епізоди переїдання. Епізод переїдання характеризується і тим, і іншим з наступного:

	<p>1) прийом їжі за певний проміжок часу (наприклад, протягом будь-якого 2-годинного періоду), кількість їжі, яка, безперечно, більша, ніж більшість людей з'їли б за аналогічний період часу за подібних обставин;</p> <p>2) відчуття відсутності контролю над їжею під час епізоду (наприклад, відчуття, що не може припинити їсти або контролювати, що або скільки людина їсть).</p> <p>В. Повторювана неадекватна компенсаторна поведінка для запобігання збільшення ваги, наприклад самовикликана блювота; зловживання проносними, діуретиками або іншими ліками; голодування; або надмірні фізичні навантаження.</p> <p>С. Переїдання та неадекватна компенсаторна поведінка виникають у середньому принаймні двічі на тиждень протягом 3 місяців.</p> <p>Д. На самооцінку надмірно впливають форма і вага тіла.</p> <p>Е. Розлад виникає не виключно під час епізодів нервової анорексії.</p>
Тип очищення:	людина регулярно займається самовикликанням блювоти або зловживанням проносних або діуретиків.
Неочищений тип:	людина використовує інші невідповідні компенсаторні поведінки, наприклад голодування або надмірні фізичні вправи, але регулярно не викликає блювоту або зловживання проносними або діуретиками.

Інші діагнози розладів харчової поведінки в МКБ-10 і DSM 5 МКБ-10:

- F50.1 Атипова нервова анорексія
- F50.3 Атипова нервова булімія
- F50.8 Інші розлади харчової поведінки
- F50.9 Розлади харчової поведінки, нуточнені

## DSM-5:

- Розлад переїдання
- Спотворений апетит
- Розлад румінації
- Розлад уникнення/обмежувального споживання їжі (ARFID)
- Інші уточнені розлади годування або харчової поведінки (OSFED)
- Розлад очищення
- Синдром нічного харчування
- Неуточнені розлади годування або харчової поведінки (UFED)

(World Health Organization. ICD-10. 2014; American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Fifth edition (DSM-5). Arlington (VA): American Psychiatric Association; 2014).

Розлади харчової поведінки, як правило, характеризуються безладною харчовою поведінкою і викривленим уявленням про їжу, вагу та форму. При нервовій анорексії - це сильне бажання бути худим або схуднути з самоіндукованою втратою ваги, що пов'язано з спотвореним сприйняттям тіла та самоуявленням; при нервовій булімії є цикли переїдання та очищення, які пов'язані з подібними когнітивними спотвореннями.

Термін «безладне харчування» відноситься до всього спектру нездорової поведінки контролю ваги. Нервова анорексія та нервова булімія представляють лише крайні точки спектру. Хоча суб'єкти з тріадою спортсменок можуть відповідати критеріям нервової анорексії або нервової булімії, більшість з них ним не відповідають. Більшість молодих жінок з тріадою не мають викривлення уявлення про тіло, і багато з них насправді можуть мати нормальну масу тіла, хоча і зі збільшеною часткою сухої маси тіла.

Порушення харчування частіше зустрічається у видах спорту, які підкреслюють худорлявість. Наприклад, за результатами анкетування 182

жінкок-спортсменок (Rosen et al., 2018) виявилось, що 32% практикують принаймні одну патологічну поведінку контролю ваги (визначається як самовикликана блювота, проносне, дієтичні таблетки або щоденне вживання сечогінних засобів протягом щонайменше одного місяця). Такі заняття були присутні у 74% гімнасток, 47% у спортсменок, що беруть участь у змаганнях з бігу на дистанції, але лише приблизно у чверті тих, хто грав у теніс, софтбол та волейбол. У дослідженні 487 елітних плавців у віці 9-18 років 15,4% практикували безладне харчування (Drummer, 2017).

Порушення харчової поведінки може погіршити спортивні результати та збільшити ризик травм. Крім очевидних шкідливих наслідків гострого зневоднення та гострих електролітних порушень, хронічна несача калорій в кінцевому підсумку призводить до зменшення м'язової маси на додаток до втрати жиру. Це призводить до втрати сили, зниження витривалості та збільшення часу реакції.

### **1.3. Групи ризику розвитку харчових розладів**

Розлади харчової поведінки переважають у жінок-підлітків (Fisher, 2015). Вважається, що в цьому сегменті населення поширеність нервової анорексії становить 0,5%, а нервової булімії — від 1 до 5%. Багато підлітків із клінічно значущими розладами харчової поведінки не відповідають жорстким критеріям нервової анорексії або нервової булімії, і їх можна віднести до групи інших розладів харчової поведінки. У цю групу входять: ті, хто ще не втратив 15% маси тіла, ті, хто викликає блювоту, щоб підтримувати вагу в нормі, і ті, хто регулярно переїдає і робить чистку, але не з періодичністю двічі на тиждень.

Тріада частіше зустрічається у підлітків і молодих дорослих спортсменів в індивідуальних видах спорту, де суб'єктивне суддівство заохочує виглядати худорляво. Прикладами таких видів спорту є гімнастика,

балетні танці та фігурне катання. Це також частіше зустрічається в видах спорту на витривалість, де надмірна маса тіла сприймається як небажана. До цієї категорії будуть включені біг на довгі дистанції, бігові лижі та плавання. Остання група – це види спорту, які вимагають певного обмеження ваги, наприклад, боротьба, веслування та дзюдо. Однак важливо визнати, що не потрібно бути елітним спортсменом, щоб страждати від цієї тріади. Крім елітних спортсменок, тріаду спортсменок можна побачити у будь-якої жінки, яка бере участь у спортивних заходах і в якій споживання їжі недостатнє для енергетичних потреб. Його часто діагностують у любителів бігу, а також у спортсменів середніх шкіл і коледжів.

#### **1.4. Менструальні порушення**

Основними факторами, пов'язаними з порушенням менструального циклу у спортсменок, є баланс енергії та поживних речовин, спортивний режим, рівень продуктивності, маса і склад тіла, розлади харчування та психічний стрес. Зокрема, низьке споживання енергії здається найважливішим фактором для індукції порушень менструального циклу у спортсменок (Loucks et al, 2018). Loucks et al. визначили, що порушення менструального циклу виникають лише тоді, коли високий рівень стресу від фізичних вправ поєднується з низькою доступністю енергії. Подібним чином De Souza et al. (2007) відзначили, що порушення менструального циклу у жінок, які займаються фізичними вправами, пов'язані з енергією, і їх тяжкість збільшується пропорційно величині негативного енергетичного балансу. Крім того, стверджується, що види спорту, які вимагають тонкого тіла, такі як гімнастика, мають тенденцію до набагато більшої поширеності порушень менструального циклу та більш пізнього віку менархе (Sundgot-Borgen, 2013). Що стосується рівня продуктивності, то було виявлено, що у спортсменок з кращими результатами, як правило, більша поширеність

порушень менструального циклу (Schwartz et al, 2019). Було також припущено, що, оскільки жирова тканина служить важливим ендокринним органом для перетворення андрогенів в естрогени, низький вміст жиру в організмі та розлади харчування можуть відігравати важливу причинну роль у розвитку порушення менструального циклу у спортсменок (Sundgot-Borgen, 2013). Крім того, дослідження порушень менструального циклу вказують на те, що вони зазвичай викликаються у спортсменок з низькою масою тіла і низьким вмістом жиру (Trivelli et al, 2015). Нарешті, раніше було сказано, що вироблення естрогену чутлива до стресу. Деякі стресові фактори, пов'язані з фізичними вправами, – це швидка втрата маси тіла, раптовий початок інтенсивних фізичних навантажень, недостатнє харчування для задоволення потреб в енергії, психологічний і фізичний стрес (Morgenthal, 2012).

### **1.5. Порушення щільності кісткової тканини**

Остеопенія, або зменшення кісткової маси, - часто супроводжується аменореєю та низьким рівнем естрогену. Всесвітня організація охорони здоров'я має нещодавно визначила остеопенію як стан, за якого мінеральна щільність кістки на 1,0-2,5 SD нижче за середнє (еталонне) значення кісткової тканини молодого дорослого організму. Остеопороз означає зменшення кісткової маси, пов'язане з патологічними факторами, як то біль і інвалідність, при якому мінеральна щільність кісткової тканини на понад 2,5 SD нижче контрольного середнього значення для молодих дорослих (World Health Organization, 2014).

Мінеральну щільність кісток легко виміряти з використанням подвійної рентгенівської абсорбціометрії. З досліджень жінок у постменопаузі відомо, що ступінь остеопенії пов'язана з віком початку і тривалістю аменореї. Ступінь остеопенії також залежить не тільки від показника втрати кісткової

маси, а також піку кісткової маси - максимальної кількості наявної кістки при зрілості скелета. Підліткові роки є критичними для отримання піку кісткової маси. Від 40 до 60% пікової кісткової маси наростає в підлітковому віці. Будь-які умови, негативно впливають на набуття піку кісткової маси, можуть спричинити хронічне захворювання (Golden, 2012). У спортсменок з пролонгованою аменореєю може розвинутися глибокий остеопороз, що створює їм ризик для розвитку стресових переломів. При опитуванні 75 молодих артистів балету (Warren et al., 2016), було виявлено, що 61% танцюристів в анамнезі мали переломи. Частіше траплялися переломи в тих, у кого мала місце затримка менархе і тривала аменорея. Фактори, що впливають на кісткову масу, наведені в таблиці 2.

Кістка – це жива структура, що постійно перебудовується. Кількість наявної кістки залежить як від синтезу кісткової тканини, так і від її розсмоктування. Чиста кількість наявної кістки залежить від механічних сил навантаження, що здійснюється на різні частини скелета. Вага тіла є найважливішим визначальним фактором мінеральної щільності кісткової тканини.

Низька маса тіла пов'язана з низьким вмістом мінералу в кістках, а збільшення маси тіла пов'язане зі збільшенням кісткової маси. Вправи з навантаженням захищають кісткову масу, але лише за умови підтримки регулярної менструації. Після того як у спортсменки настає аменорея, захисна дія фізичних навантажень втрачається. Для наприклад, у бігунів з аменореєю мінеральна щільність кісток хребців нижча, ніж у бігунів, які мають регулярні менструації. Відновлення місячних зазвичай пов'язане з деяким збільшенням кісткової маси, хоча втрати можуть бути не повністю оборотні (Drinkwater et al., 2010).

Певна спортивна діяльність може призвести до специфічного захисту кісткової маси. Наприклад, високе ударне навантаження в гімнастиці, фігурне катання та балетні танці захищають стегна і таз (Young et al., 2014). У тенісистів кісткова маса ігрового плеча вище, ніж у неграючої руки



Huddleston, 2016). Однак, незважаючи на захисний ефект від фізичних вправ, у ділянках, які не зазнають навантаження, наприклад, поперекова зона хребта, все ще може спостерігатися значна втрата кісткової тканини.

Таблиця 2

Фактори, що сприяють остеопенії при нервовій анорексії.

Зниження утворення кісткової тканини	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низька маса тіла</li> <li>2. Неправильне харчування</li> <li>3. Зниження надходження кальцію і прийом вітаміну D</li> </ol>
Підвищена резорбція кісткової тканини	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефіцит естрогенів</li> <li>2. Надлишок глюкокортикоїдів</li> </ol>

Хоча регулярні фізичні навантаження мають сприятливий вплив на кісткову масу, є докази того, що спортсмени, які відчують аменорею або олігоменорею, мають нижчу мінеральну щільність кісток, ніж спортсмени з евменореею (Drinkwater et al, 2010).

Низьке надходження енергії може пригнічувати утворення кісток через вплив на гормони, які регулюють формування кісток і сприяють засвоєнню кальцію кісткою, включаючи естроген, інсулін, Т3, інсуліноподібний фактор росту-I, кортизол і лептин (Nattiv et al, 2007). Крім того, оскільки репродуктивні гормони впливають на формування і ремоделювання кісток, будь-який фактор, що сприяє зниженню рівня естрогену, може впливати на щільність кісток і сприяти розвитку остеопенії та передчасного остеопорозу у жінок (Morgenthal, 2012; Wheatly et al, 2012). Низький рівень естрогену та прогестерону в поєднанні з низькою масою тіла пов'язують зі зниженням мінеральної щільності кісток у спортсменок (Rencken et al, 2016).

З літератури видно, що розлади харчування та низьке споживання кальцію в поєднанні з менструальною дисфункцією та пов'язаною з цим відміною естрогенів пов'язані зі втратою мінеральної щільності кісток, що, у

свою чергу, призводить до остеопорозу, підвищеної схильності до стресових переломів та інших травм опорно-рухового апарату у період змагань (Drinkwater et al, 2010; Wheatly et al, 2012). У дітей і жінок у пременопаузі остеопороз діагностується, коли присутня низька мінеральна щільність кісткової тканини разом з іншими факторами, включаючи хронічне недоїдання, розлади харчування, гіпогонадізм, вплив глюкокортикоїдів та попередні переломи. Виявилося, що спортсмени з аменореєю є сильними кандидатами на втрату кісткової маси (Robinson, et al., 2015). Нещодавно інше дослідження показало, що жінки-спортсменки з порушеннями харчування та менструального циклу можуть мати більший ризик втрати кісткової маси, зміни мінеральної щільності кісток і виникнення стресових переломів (Thein-Nissenbaum et al, 2011). Крім того, повідомлялося, що мінеральна щільність кісткової тканини обернено залежна від віку менархе і зменшується в міру накопичення кількості відсутніх менструальних циклів (Morgenthal, 2012). Знижена мінеральна щільність кісток, мабуть, поширюється по всьому скелету, як в апендикулярних, так і в осьових ділянках скелета (Lebrun, 2006; Morgenthal, 2012; Rencken, 2016). У літературі було помічено, що спортсмени коледжу з ризиком розладів харчування повідомляли про порушення менструального циклу і частіше страждали від травм кісток (Beals & Manore, 2002). У кількох дослідженнях повідомлялося, що спортсмени з аменореєю мають підвищений ризик стресових переломів. Було встановлено, що спортсмени з аменореєю в два-чотири рази схильні до стресових переломів, ніж спортсмени з евменореєю. У дослідженні Thein-Nissenbaum кумулятивна сезонна частота травм опорно-рухового апарату серед спортсменок середніх шкіл становила 65,6%, але 78,0% серед спортсменів естетичних видів спорту. Крім того, спортсмени з розладами харчової поведінки вдвічі частіше отримували травми, пов'язані зі спортом, під час спортивного сезону (Thein-Nissenbaum et al, 2011).

## Висновки до розділу

Тріада спортсменки є комплексним патологічним станом, що включає розлади харчування, порушення менструального циклу (аменорею) та зниження щільності кісткової тканини (остеопенія, остеопороз). Ці стани є взаємопов'язаними: розлади харчування у вигляді нервової анорексії чи булімії призводять до дефіциту поживних речовин і енергії, що має наслідком критичне зниження маси тіла, зокрема жировою, що, в свою чергу, призводить до пригнічення синтезу статевих гормонів естрогенів і порушення репродукції і фізіологічного статевого циклу. Зниження рівня естрогенів зумовлює зниження мінеральної щільності кісткової тканини, що, поряд зі значними фізичними навантаженнями, призводить до підвищення ризику переломів та стресових преломів.

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі вирішення завдань даної роботи застосовувалися такі методи досліджень: літературний пошук, теоретичний аналіз, узагальнення науково-методичної та наукової літератури. Всього було оброблено 68 джерел, усі – латиницею. Враховували роботи, видані не раніше 2000 року (за окремими виключеннями), з них за останні 5 років (2017-2021) – 7 робіт. Обробляли бази даних Google Scholar, Scopus, Web of Science, PubMed. Проаналізовані джерела були розподілені наступним чином (табл. 2.1):

Таблиця 2.1

Розподіл джерел, що були проаналізовані

№	Тип джерела	
1.	Статті у періодичних виданнях	
	До 2000 р.	1
	2000-2010 рр.	16
	2011-2015 рр.	28
	2016-2021 рр.	16
2.	Монографії	2
3.	Нормативні регуляторні документи	5

## РОЗДІЛ 3 ТРІАДА СПОРТСМЕНКИ У ГІМНАСТОК

Гімнастика являє собою визнаний вид спорту з суб'єктивною оцінкою, яка базується як на спортивних результатах, так і на зовнішньому вигляді, де зниження ваги асоціюється з підвищенням продуктивності (Engel et al, 2013). Таким чином, було показано, що він асоціюється з підвищеним ризиком розладів харчової поведінки (Engel et al, 2013). Крім того, частота менструальних дисфункцій у гімнасток є теж високою (Vale et al, 2016). Поєднання розладів харчування та спортивної аменореї має багато несприятливих наслідків, при цьому найбільш серйозним ризиком для здоров'я є негативний вплив на мінеральну щільність кісток у дівчат і молодих жінок (Morgenthal, 2012). Однак гімнастика вважається одним з найбільш остеогенних видів спорту, який сприяє розвитку кортикальної та трабекулярної кісток периферичного та осового скелета (Bareither et al, 2018).

### 3.1. Харчові розлади у гімнасток

У деяких видах спорту є очевидний акцент на «худорлявості» або зовнішньому вигляді тіла. Зменшується як вага, так і вік гімнасток і фігуристів, які виступають на Олімпіаді. У 1976 році середня вага олімпійських гімнасток становила 48,1 кг; у 2012 році вона становила 37,6 кг. За цей же період зріст цих молодих жінок також зменшився з 1,61 м до 1,44 м. Середній вік учасників впав приблизно з 18 до 16 років. Щоб досягти рівня «худорлявості», необхідного (або сприйманого як необхідного) тренерами і судьями, ці молоді жінки будуть їсти набагато менше, ніж цього є об'єктивно достатньо, і будуть курити, повністю голодувати, зловживати стимуляторами і проносними, а також самостійно -викликаною блювотою. У загальній популяції поширеність розладів харчової поведінки становить 1% для анорексії та від 1 до 3% для булімії. Натомість серед жінок-спортсменок

поширеність розладів харчової поведінки становить від 15 до 62% (Yeager, 1993; Baxter-Jones et al, 2013)

Є чіткі докази щодо елітних гімнасток, що на цих молодих жінок чиниться постійний тиск, щоб підтримувати мезоморфний вигляд тіла. Коментарі від тренерів і суддів мають глибокий вплив на цих молодих спортсменів. Батьки не виключені з цього списку; Tofler et al (Tofler et al., 2016) припустили, що в своїй крайній формі коментарі щодо зовнішнього вигляду є формою жорстокого поводження з дітьми. Анекдотичні дані спортсменів щодо харчових звичок показують, що деякі виживають цілими днями на одному персику та низькокалорійних газованих напоях.

Низьке надходження енергії у спортсменів може бути пов'язане або зі збільшенням витрат енергії, або із зменшенням споживання калорій. Повідомлялося, що підлітки-гімнастки отримували калорій значно менше за оціночну потребу в енергії.

Низька доступність енергії може відбуватися без розладів харчування (Nattiv et al, 2007). Однак розлади харчової поведінки є найбільш часто фіксованим компонентом тріади спортсменок серед спортсменок (Noch et al, 2009). Щоб досягти ідеальної ваги тіла для конкретного виду спорту, жінки-спортсменки часто стають надмірно стурбованими цим, що посилює тенденцію до безладної харчової поведінки. Вони включають неправильну харчову поведінку, анорексію або нервову булімію, які можуть призвести до захворюваності, зниження працездатності, менструальних порушень і смертності (Thein-Nissenbaum et al, 2011). Дослідження, присвячене поширенню розладів харчової поведінки серед елітних спортсменів, показало, що воно було вищим у спортсменів, які змагалися в спортивних дисциплінах, пов'язаних зі стрункістю та залежністю від ваги, ніж в інших видах спорту. Зокрема, поширеність розладів харчової поведінки серед спортсменок, які змагаються в естетичних видах спорту, була вищою, ніж у спорті на витривалість, технічних іграх та іграх з м'ячем (42%, 24%, 17% і 16% відповідно) (Sundgot-Borgen et al, 2013). Аналогічно, Smolak, Murnen &

Ruble (Smolak et al, 2020) припустили, що жінки-спортсменки, які змагаються в видах спорту елітного рівня, які вимагають стрункого тіла, піддаються більш високому ризику розладів харчової поведінки.

Гімнастика – це естетичний вид спорту «тонкого тіла», який вимагає суворого контролю споживання енергії в поєднанні з великими витратами енергії, особливо на найвищому змагальному рівні. Поширеність 31% розладів харчової поведінки серед елітних спортсменок у спорті, які підкреслюють худорляву форму тіла або низьку масу тіла, спостерігається у дослідженні Byrne and McLean (2012). Крім того, спортсмени, які змагаються в естетичних видах спорту, мають значно більший відсоток розладів харчової поведінки в порівнянні з тими, хто займається видами спорту на витривалість та командними видами спорту (Thein-Nissenbaum et al, 2011). У дослідженні Rosen & Hough (2018) було показано, що 62% гімнасток-студенток страждають на розлади харчової поведінки. Torstveit, Rosenvinge & Sundgot-Borgen, (2008) також повідомили, що серед елітних гімнасток спостерігається більше випадків харчових розладів (32,4%), ніж у не спортсменок (1-6%) (Torstveit, Rosenvinge & Sundgot-Borgen, 2008). Більше того, Petrie et al. (2013) виявив, що, незважаючи на повідомлення про помірне задоволення тілом та наявність індексу маси тіла в діапазоні від низького до здорового, 61% студенток-гімнасток у дослідженні мали якісь розлади харчування. Інше дослідження показало, що неупорядкована поведінка контролю ваги, яку в основному практикували гімнастки-студентки, — це переїдання, надмірні фізичні вправи та голодування або сувора дієта (Petrie et al, 2013). Аналогічно Engel et al. (2013) виявили, що гімнастика та боротьба були пов'язані з підвищеним обмеженням їжі, і спортсмени, які займаються цими видами спорту, демонстрували підвищений рівень очищення та самовикликаного блювоти в порівнянні з іншими спортсменами.

У жінок-спортсменок початок дієти та/або надмірних фізичних навантажень є або добровільним (коли вони порівнюють свій ступінь вгодованості з показниками інших більш успішних спортсменок), або на

основі рекомендацій тренерів (Sudi et al, 2014). Фактори, які вважаються пов'язаними з розладами харчової поведінки, включають ранній початок тренувань, часті коливання ваги, тривалі періоди дієти, переконання в необхідності низької маси тіла для гарних спортивних результатів, раптове збільшення об'єму тренувань, тиск з боку важливих людей (батьки, тренери) щодо зниження ваги, відсутність рекомендацій щодо схуднення, низька самооцінка, страх статевого дозрівання у спортсменок, травми та перетренування, страх невдач і причинно-наслідкові коментарі (Morgenthal, 2012; Sundgot-Borgen, 2013). Як повідомляють Krentz & Warschburger (2011), спортсмени з більшим ризиком розладів харчової поведінки вважають, що вони можуть покращити свої спортивні результати за рахунок зниження ваги. У елітних гімнасток показники продуктивності негативно корелюють зі ступенем вгодованості або ендоморфії спортсменки. Тому тренери зазвичай заохочують гімнасток схуднути, часто роблячи недоречні коментарі. У дослідженні Rosen and Hough (2018) 75% спортсменів, яким тренери сказали схуднути, почали використовувати нездорові методи контролю ваги. Попередні дослідження показали, що дражніння, пов'язане з вагою і приниженням статури, можуть мати значний негативний вплив на образ тіла та харчову поведінку підлітків (Van den Berg et al, 2012). Так само Kerr et al. (2016) виявили, що гімнасти, які отримували від тренерів зневажливі зауваження щодо свого тіла, значно частіше брали участь у нездоровій практиці контролю ваги та повідомляли про розлади харчової поведінки. Автори дійшли висновку, що в гімнастиці зустрічається безладна харчова поведінка, і вона часто схвалюється, неявно або явно, тренерами та спортивним контекстом.

Схоже, що поєднання зниженого споживання енергії з їжею та збільшення витрат енергії на фізичні вправи призводить до низької доступності енергії та сприяє розвитку розладів харчування. Незважаючи на достатній рівень підготовки, безладне харчування у спортсменів може призвести до синдрому перетренованості, хронічної втоми, погіршення



спортивних результатів і підвищення ризику травм. Крім того, низька доступність енергії впливає на секрецію гормонів, таких як інсулін, кортизол, гормон росту, інсуліноподібний фактор росту-I, лептин і субстрати, такі як глюкоза, жирні кислоти та кетони (Nattiv et al, 2007). Таким чином, недостатнє споживання енергії на додаток до фізичного стресу може бути пов'язано з негативними впливами на здоров'я, такими як менструальна дисфункція, потенційно необоротна втрата кісткової тканини (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2014), психологічні ускладнення, включаючи депресію та низьку самооцінку, дефіцит рідини та електролітів, дисбаланс та порушення ниркової, серцево-судинної, ендокринної, шлунково-кишкової, імунної та терморегуляторної систем (Barrack et al, 2008).

### **3.2. Менструальні порушення у гімнасток**

У Сполучених Штатах середній вік настання менархе становить 12,7 років. В інших країнах світу ця цифра коливається, приблизно 13,5 років у деяких частинах Європи. Первинною аменореєю вважають настання менструації у віці 14,5 років (Otis, 2012). Більшість визначають вторинну аменореєю як відсутність від 3 до 6 послідовних циклів на рік після початку нормальних місячних. Нормальні місячні, широко визначені як 21-40-денний цикл, виникають в результаті делікатно збалансованого і складно приуроченого сплеску рівнів фолікулостимулюючого і лютеїнізуючого гормонів. Ці гормони передньої долі гіпофіза згодом викликають виділення яєчниками естрогену і прогестерону, гормонів, які готують матку до імплантації заплідненої яйцеклітини. Якщо імплантація не відбувається, слизова оболонка матки злущується, в результаті чого втрачається від 20 до 80 мл крові за 2-8 денний період.

У ряді жіночих видів спорту захворюваність на аменорею помітно посилюється порівняно з нормальним населенням. Підраховано, що у

спортсменів спостережувана поширеність аменореї становить від 5 до 66%, тоді як у загальній популяції, її частота становить від 2 до 5% (Smolak et al, 2020). В якості причинних факторів було запропоновано ряд факторів в патогенезі аменореї. До них належать надмірна кількість виконаної фізичної підготовки щотижня, незрілість або молодий вік у які починаються інтенсивні тренування, постійний стрес або занепокоєння навколо тренувань і виступів, кількість жиру в організмі і погане харчування (Smolak et al, 2020). Безсумнівно, що багато, якщо не всі, з цих факторів є взаємопов'язані і присутні у деяких елітних спортсменів. Знову ж таки, ті види спорту з акцентом на «худорлявість» є найбільш ймовірними спортсменами з первинною або вторинною аменореєю. Тиск до прагнення досконалості є загальною ознакою у постраждалих спортсменів через їхню постійну увагу до зовнішнього вигляду тіла.

У спортсменок низька маса тіла з низьким споживанням енергії з їжею та інтенсивні фізичні навантаження можуть призвести до розвитку репродуктивних аномалій, таких як дефіцит лютеїнової фази, первинна аменорея (затримка віку менархе), вторинна аменорея (відсутність менструальних циклів, що тривають більше ніж три місяці у жінок після менархії) та олігоменореї (менструальні цикли з інтервалом більше 35 днів) (Morgenthal, 2012; Nattiv et al, 2007; Otis, 2012). У бібліографії поширеність порушень менструального циклу серед спортсменів середньої школи з різних видів спорту коливається від 18% до 54% (Hoch et al, 2009; Thein-Nissenbaum et al, 2011). Крім того, поширеність аменореї серед спортивної популяції (5%-46%) була вище, ніж у загальній популяції (2%-5%) (Morgenthal, 2012). Крім того, було відзначено, що поширеність порушень менструального циклу у спортсменок, які займаються естетичними видами спорту, такими як фігурне катання, художня гімнастика, стрибки у воду, синхронне плавання та танці, була вищою, ніж у спортсменок на витривалість та командних/анаеробних видів спорту (Beals et al, 2006). У гімнастиці було показано, що до 14 років лише 20% гімнасток досягли менархе, в порівнянні з 40% бігунів на дистанції

і 95% нормального населення (Vale et al, 2016). Затримка у віці менархе (від 14,3 до 16,2 років) також задокументована у гімнасток порівняно з жінками, які не займаються спортом (від 12 до 13 років). Крім того, було висловлено припущення, що участь жінок в інтенсивних фізичних тренуваннях з раннього віку може призвести до затримки менархе. У дослідженні Robinson et al. (2015) гімнастки продемонстрували значно більшу поширеність олігоменореї та аменореї порівняно з контролем (47% і 0% відповідно). Крім того, було підраховано, що поширеність первинної аменореї становить менше 1% у загальній популяції та більше ніж 22% у черлідінгу, дайвінгу та гімнастиці (Beals et al, 2006; Nattiv et al, 2007). Аналогічно, Georgopoulos et al. (2010) повідомили, що 35% гімнасток, які брали участь у чемпіонаті Європи, мали аменорею, хоча їм було більше 15 років. Все вищесказане відповідає спостереженню про те, що участь у видах спорту, які підкреслюють стрункість, асоціюються з менструальною дисфункцією (Korsten-Reck, 2011; Torstveit et al, 2008).

Художня гімнастика – це основний вид спорту, який вимагає інтенсивної фізичної підготовки в поєднанні з суворим контролем надходження енергії в дитинстві та підлітковому віці. Гімнастки піддаються значному витоку енергії, що відбувається в ранньому препубертатному віці, і на них постійно тиснуть, щоб досягти низької маси тіла відповідно до їх спортивних вимог до тонкого соматотипу (Georgopoulos et al, 2010). У цих спортсменів, які усвідомлюють вагу та образ свого тіла, знижене споживання енергії та підвищені витрати енергії на фізичні вправи з супутнім низьким вмістом жиру в організмі можуть призвести до зниження вироблення естрогену та первинної аменореї (Robinson et al, 2015). Таким чином, гімнасти, як правило, розвивають первинну аменорею через вимоги до тренувань (тривале інтенсивне тренування, хронічне недоїдання, акцент на стрункості). Крім того, Weimann (2012) виявив, що молоді елітні гімнастки демонструють низький рівень естрогену, гіполептинемію, зменшення жиру в організмі, недостатнє споживання калорій і затримку менархе.

Жінки-гімнастки, розпочинаючи інтенсивну спортивну діяльність у допубертатному віці, інтенсивно тренуючись і змагаючись на високому рівні, зазнають високого фізичного та психологічного навантаження. Надмірні фізичні навантаження є стресовою ситуацією, яка призводить до підвищення рівня гормону росту, пролактину, глюкокортикоїдів і катехоламінів, а також підвищення рівня кортизолу та рилізінг-гормону кортикотропіну (CRH) (Mastorakos et al, 2015). Цей підвищений рівень гормонів у поєднанні з хронічною стимуляцією осі гіпоталамус-гіпофіз-наднирники при фізичному та розумовому стресі, на додаток до ендогенних опіоїдів, мелатоніну і дофаміну можуть гальмувати циклічний синтез гонадотропіну - рилізінг-гормону (GnRH) (Keizer & Rogol, 2010). За тріади спортсменок порушення менструального циклу є результатом пригнічення спонтанної пульсуючої секреції гонадотропіну гіпоталамуса, що призводить до зниження пульсуючої секреції лютеїнізуючого гормону (ЛГ) і фолікулостимулюючого гормону (ФСГ) і запобігання стимуляції яєчників (Williams et al, 2015). Пульсація ЛГ відображає пульсуючу секрецію GnRH з гіпоталамуса. Dueck & Manore (2016) стверджували, що високі витрати енергії, низьке споживання енергії та високий психологічний і фізичний стрес є основними змінними, пов'язаними з негативним енергетичним балансом (виток енергії), який є основним фактором, що впливає на пригнічення GnRH у спортсменок.

Однак стверджується, що фізичні вправи не мають супресивного впливу на пульсацію ЛГ, коли споживання енергії з дієтою збільшується, щоб компенсувати витрати енергії на фізичні вправи. Так само Williams et al (2015) припустили, що напружені тренування можуть бути недостатнім стимулом для порушення секреції репродуктивних гормонів, якщо вони не супроводжуються недостатнім споживанням калорій.

Оскільки гормони яєчників пригнічуються у атлетів з аменореєю, рівень естрогену та прогестерону падає. Наслідки дефіциту естрогену, зафіксованого у спортсменів, включають передчасну втрату мінеральної щільності кісткової тканини (Wheatly et al, 2012), що призводить до

порушення клітинної функції, порушення артеріальної дилатації, порушення окисного метаболізму скелетних м'язів, підвищення рівня ліпопротеїнів низької щільності та холестерину (Soleimany et al, 2012).

### **3.3. Osteoporоз/osteopenія у гімнасток**

Характеристика зростання і статевого дозрівання юних спортсменів були вивчені ще наприкінці ХХ століття. У 1992 р. Claessens et al. (2012) опублікували розгорнуту доповідь про це питання у 201 елітної гімнастки. Порівняно з неспортсменами виявилось, що елітні гімнастки були значно нижчими і легшими із вужчими стегнами та плечима у всіх вікових групах. Ці соматичні характеристики проявилися до 13 років, але були найбільш драматичними до 19 років. Висновки цього дослідження були додатково підтверджені проспективним дослідженням Theintz et al (2013), які стежили за групою плавців і гімнасток протягом 4-річного періоду. На початку періоду дослідження, «кістковий вік» гімнасток був значно меншим, ніж було прогнозовано для їх хронологічного віку (12,3 роки), як і їх відсоток жиру в організмі (14,9% у гімнасток проти 22,3% у плавців). Більш тривожним, однак, було те, що в міру розвитку кісткового віку з часом вимірний зріст гімнасток не відповідав передбаченому; вони були приблизно на 10 см нижчими ніж очікувалося до кінця їхнього стрибка зростання. Плавці, навпаки, виправдали прогнози. Тобто, вони росли нормально. Коли сегменти верхньої і нижньої частини тіла оцінювали як функцію кісткового віку, у гімнасток було відзначено виражену низькорослість середньої довжини ноги. У цьому дослідженні враховано а кількість змінних, включаючи висоту обох батьків, і тому такі зміни не можуть розглядатися як «нормальні» зміни темпу зростання.

Якщо швидкість росту ненормальна у обраного підлітка, схоже, що щільність кісток також аномальна. У жінок у постменопаузі відбувається

втрата кісткової маси досить швидко в перші 5 років через відсутність естрогену. Таке ж зниження щільності кісток було відзначено у спортсменок з аменореєю. Втрата кісткової тканини (остеопороз) була задокументована як у хребцях, так і вертлюгах стегнової кістки, місця вимірювання – трабекулярна кістка і кортикальна кістка, відповідно.

З втратою кісткової маси пов'язані різноманітні ортопедичні проблеми, включаючи травми колін і зап'ястя, хронічні зміни хребців, такі як спондилоліз (Nattiv, 2007). Можна передбачити, що зі старінням ця група жінок, ймовірно, матимуть більше проблем з остеопорозом, який, можливо, виник раніше, ніж у загальній популяції, яка займається оздоровчим фітнесом для тренування серцево-судинної системи та згальної фізичної підготовки.

Доведені до крайності, фізичні вправи мають шкідливий ефект. У наступному дослідженні Thein-Nissenbaum et al. (2011) оцінили більшу поширеність у 71,4% скелетно-м'язових травм серед спортсменок естетичних видів спорту порівняно з спортсменами, які займаються видами спорту на витривалість та командними/анаеробними видами спорту (67,5% і 59,6% відповідно). Аналогічно, Beals and Manore (2012) визначили, що 65,9% студенток-спортсменок повідомляли про травми м'язів під час їхньої університетської кар'єри, при цьому спортсмени, які займаються естетичними видами спорту, демонструють найвищий відсоток травм (78,0%), порівняно з спортсменами видів спорту на витривалість та командних/анаеробних. Вони дійшли висновку, що серед спортсменок з нерегулярними менструаціями більший відсоток мали в анамнезі травми м'язів (67,4%), порівняно з спортсменами з евменореєю (60,8%). Rauh, Nichols and Barrack (2010) також помітили, що спортсменки середньої школи, які повідомили про менструальну дисфункцію, в 3 рази частіше отримували травми опорно-рухового апарату, ніж спортсменки з нормальними менструаціями.

Тим не менш, було встановлено, що фізичні вправи під час росту пов'язані з накопиченням мінералів кістки, специфічними для конкретного місця. Крім того, було продемонстровано, що тренування з гімнастики пов'язані з більшою специфічною кістковою масою та розміром кісток у відставних елітних гімнасток. Аналогічно, кілька досліджень виявили, що колишні гімнастки мають більшу щільність кісток, ніж особи, що ведуть сидячий спосіб життя, у верхніх кінцівках, нижніх кінцівках і хребті (Pollock et al, 2016). Крім того, повідомлялося, що молоді атлетки з олігоменореєю або аменореєю, які займаються спортом з високим рівнем впливу, можуть мати певні позитивні наслідки на мінеральну щільність кісток. У гімнастиці було показано, що спортсменки демонструють вищу мінеральну щільність кісток в поперековому відділі хребта, стегнах і всьому тілі, ніж зазвичай активні жінки або жінки-бігунки, незважаючи на подібну поширеність аменореї та олігоменореї (Corujeira et al, 2012). Було припущено, що існує можливий захисний ефект навантаження на певні ділянки кісток у спортсменів з дефіцитним профілем репродуктивних гормонів (Robinson et al, 2015). Зокрема, механічні сили, викликані підвищеним механічним навантаженням і сильними м'язовими скороченнями, пов'язані з гімнастикою, можуть мати потужний остеогенний ефект, який, імовірно, частково компенсує резорбтивні ефекти низького рівня циркулюючого естрогену. Дійсно, гімнасти виконують такі вправи, як одиночне і подвійне сальто і вправи на брусах і балансири, з високим динамічним впливом на кістки, крім вправ з різноманітними навантаженнями (зсув, стиснення, обертання), які є важливими факторами остеогенезу.

Таким чином, висока м'яка маса тіла на одиницю площі поверхні тіла у гімнасток у поєднанні з виробленням ґрунтової сили реакції великої величини може сприяти підвищенню мінеральної щільності кісткової тканини (Robinson et al, 2015). Тому можна припустити, що мінеральна щільність кісток не пов'язана з менструальним статусом у гімнасток. Проте, механічне навантаження на скелет спортсменки сприятливо впливає на

мінеральну щільність кісток лише після відновлення нормальних менструацій (Morgenthal, 2012).

Не дивлячись на те, що є докази того, що вправи з навантаженням у видах спорту з великими навантаженнями, як-от гімнастика, можуть вибірково захищати частини скелета, вони не можуть компенсувати шкідливий вплив гормонального дефіциту (Lebrun, 2006). Крім того, було показано, що тривалість вторинної аменореї впливає на спричинені фізичними навантаженнями переваги для скелета. Крім того, було виявлено, що відставні гімнастки з історією первинної або вторинної аменореї не показали будь-яких переваг у щільності кісток і міцності кісток периферичного скелета в порівнянні з особами, що ведуть сидячий спосіб життя, на відміну від гімнасток, які не мали в анамнезі менструальної дисфункції. Таким чином, підліткова аменорея, яка була пов'язана з більш високою частотою остеопорозу у жінок у постменопаузі (Csermely et al, 2017), може поставити під загрозу деякі переваги, викликані тренуваннями, у кортикальній і трабекулярній кістках периферичного та осьового скелета, отже схильність спортсменів до крихкості скелета в подальшому житті (Ducher et al, 2009).

### **Висновки до розділу**

Гімнастика є видом спорту, де внаслідок об'єктивних (низька маса тіла для поліпшення балансу та рухливості) та суб'єктивних (уявлення про красиве тіло у суддів та тренерів) причин перевагу мають жінки з худорлявою статуєю. У зв'язку з цим нездоровий контроль маси тіла у вигляді низького надходження енергії та посиленої її витрати через надмірні тренування є поширеним саме серед юних гімнасток. Нездорові методи контролю маси тіла у вигляді суворого обмеження харчування, методів очищення, надмірних фізичних навантажень призводять до дисбалансу статевих



гормонів, що, в свою чергу, має наслідком порушення репродуктивної функції молодшої гімнастки у вигляді первинної чи вторинної аменореї. Крім того, нестача естрогенів призводить до зниження мінеральної щільності кісток і його наслідків у вигляді остеопорозу, що розвивається на рівні з таким м у жінок в постменопаузі. І хоча підвищені фізичні навантаження мають стимулюючий вплив на синтез кісткової тканини, однак такий позитивний ефект має місце лише за умови збереженої репродуктивної функції (регулярних менструацій). За аменореї фізичні навантаження не компенсують нешгативні наслідки нестачі естрогену на щільність кісткової тканини і пов'язані з цим патологічні стани.

## РОЗДІЛ 4. РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ТРІАДИ СПОРТСЕНКИ У ГІМНАСТОК

### 4.1. Основні принципи терапії

Замкнуте коло безладного харчування та інтенсивних вправ у спортсменок можуть призвести до первинної (або вторинної) аменореї. За порушення менструальної функції підвищується ризик аномальної швидкості росту, передчасного остеопорозу, або обох. Тріада спортсменки у молодих гімнасток має наслідком підвищений ризик переломів, деформацій росту, або остеоартроз; за тривалого перебігу, це може негативно вплинути на роботу серцево-судинної системи. Останнє, однак, зазвичай не зустрічається через самообмежений характер розладу.

Більшість спортсменів змагаються лише в 1 олімпіаді. Незвичайний спортсмен той, хто змагається в 2 і більше; таким чином, ймовірність того, що екстремальні, інтенсивні тренування є постійними в молодому віці є низькою. Головною проблемою, імовірно, є ранній вік, з якого починаються інтенсивні тренування.

Терапія здається очевидною, але це надзвичайно важко. Їжте правильно, не тренуйтеся до крайності, насолоджуйтеся життям! Метою терапії є запобігання шкоди спортсмену. Це вимагає багатодисциплінарного підходу. Це включає навчання батьків, тренерів та спортивного керівництва, щоб обмежити навчання 18 годинами або менше на тиждень і щоб уникнути змагань при існуючих+ травмах. На елітному рівні гімнастки відпрацьовують у середньому від 30 до 45 годин на тиждень, часто починаючи з 5 років. Те ж саме стосується фігурного катання і балету. Tofler et al (2016) припускають, що може знадобитися встановлення зовнішніх стандартів і моніторингу здоров'я і безпеки спортсменів.

Дієтологи та спортивні психологи чи психіатри часто потрібні спортсмену. Питання, що стосуються самооцінки, розумних очікувань та соціалізації слід досліджувати. Ці діти – юні гімнастки – є надзвичайно обдарованими. Кажуть, що гімнастки є дуже слухняними, високодисциплінованими та процвітаючими завдяки схваленню дорослих.

Підліток, як правило, повинен прагнути незалежності в цей час життя, досліджуючи різноманітні можливості для життя та його цілі. Хоча спорт дає корисний вихід для здоров'я дитини, однак, це не повинно бути єдиним у житті дитини. Важлива роль у профілактиці тріади спортсменки у житті молоді гімнастки належить лікарю. Медичні працівники повинні виховувати обізнаність у спортсменів, батьків та тренерів про небезпеку тріади спортсменки. Тренери повинні визнати, що оптимальна вага для зовнішнього вигляду, пік продуктивності і міцне здоров'я – не обов'язково синонімічні поняття. Спортсмени, батьки і тренери повинні бути освіченими в плані потреби в харчуванні для нормального росту і розвитку в підлітковому віці, і про підвищені потреби в енергії під час інтенсивного навчання і тренування. Лікарі та тренери повинні вміти розпізнати тріаду спортсменки в її ранні фази.

Ідеальним часом для обстеження жінки на предмет виявлення тріади спортсменки є період навчання в середній школі та коледжі перед участю у спортивних заходах. Лікар повинен поставити запитання спортсменці про регулярні менструації. Аменорею слід розглядати як «червоний прапор» і спортсменку слід запросити повторно, щоб отримати більш детальну інформацію про анамнез та фізикальне обстеження. При цьому це є також часом, коли спортсменку слід запитати про можливе спотворення зображення тіла, заклопотаність формою а також вагу та харчові звички.

Для тих, хто мають тріаду спортсменки, раннє втручання є виправданим. Пацієнт повинен бути обстежений на предмет основного розладу харчової поведінки, який, якщо він є, слід лікувати належним чином командою професіоналів, які мають досвід лікування розладів харчової

поведінки. Команда зазвичай складається з лікаря, дієтолога та психотерапевта. Якщо пацієнтка мала аменорею більше 6-12 місяців, необхідно провести денситометрію кісток та оцінити остеопенію або остеопороз. Дослідження щодо вимірювання лейтеїнізуючого гормону, фолікулостимулюючого гормону, естрадіолу, пролактину, тести на функцію щитовидної залози також необхідно провести. Якщо пацієнт показує ознаки надлишку андрогенів, необхідно виконати відповідні лабораторні дослідження для виключення синдрому полікістозу яєчників. Перед прийняттям рішення про терапію необхідно також виключити вагітність.

## 4.2. Профілактика

Тріада спортсменок є серйозною проблемою зі здоров'ям, особливо для спортсменок, які змагаються в естетичних видах спорту, таких як гімнастика. Профілактика та лікування клінічних проявів цього синдрому необхідні для підтримки здоров'я спортсменів та запобігання несприятливих довгострокових побічних ефектів. Рекомендованими є спільні зусилля тренерів, спортивних тренерів, батьків, медичних працівників, спортивного дієтолога, психолога/психіатра та спортсменів для розпізнавання, запобігання та лікування тріади спортсменки (Lanser et al, 2011; Nattiv et al, 2007). Соціальні, екологічні та особистісні фактори можуть допомогти запобігти та зменшити виникнення тріади спортсменок серед гімнасток (Nagel, 2013).

Профілактика завжди є перевагою перед втручанням або варіантами медикаментозного лікування, і її можна досягти шляхом ретельної оцінки факторів ризику та скринінгових запитань. Профілактика зазвичай включає навчання спортсменів, спортивних тренерів, фізіотерапевтів, тренерів, іншого допоміжного персоналу та батьків з метою підвищення обізнаності та ефективного управління ризиками щодо проблеми, а також пропагування

здорових звичок харчування та режимів тренувань (Tietjen-Smith & Mercer, 2018). Спортивний персонал повинен бути проінформований про ознаки, симптоми та потенційні несприятливі наслідки стану, щоб допомогти ранньому розпізнаванню та сприяти більш здоровому підходу до спортивних результатів і змагань.

Оскільки гімнастки піддаються ризику розвитку тріади спортсменок, що супроводжується аменореєю, недостатнім/незбалансованим харчуванням та підвищеною частотою стресових переломів, було рекомендовано оцінювати індивідуальний обсяг тренувань і тренувальні можливості через короткі інтервали, щоб уникнути негативних наслідків високо-інтенсивного тренування (Weimann, 2012). Крім того, Corujeira and co. (2012) виявили, що, на відміну від високоінтенсивного тренування, яке досягає 60 годин на тиждень, помірне тижневе тренувальне навантаження до 18 годин не пов'язане з компромісом стану харчування, статевого дозрівання та генетично визначеного зросту. У їхньому дослідженні спортивна гімнастика була пов'язана зі збільшенням мінеральної щільності кісткової тканини, і жодна зі спортсменок не виявила тріади спортсменки. Проте вибірка була невеликою і не репрезентативною для популяції гімнасток.

Впливова роль батьків і тренерів також є вирішальною в лікуванні тріади спортсменок. У гімнастиці тренери повідомили про більшу кількість спостережень/керівників щодо своїх спортсменів, що відрізняються від інших тренерів за своїм ставленням до їжі та ваги в спорті (Heffner et al, 2013). Було припущено, що деякі з їхніх тренерських установок і поведінки можуть ненавмисно збільшити ризик порушення харчування, якщо вони дотримуються переконання, що низька маса тіла гімнастки корисна для спортивних результатів (Heffner et al, 2013; Kerr, Berman & De Souza, 2016). Тим не менш, тренери є більш підходящими людьми, які можуть розпізнати симптоми хронічного дефіциту енергії, впливати на харчову поведінку спортсменів і використовувати ефективні стилі та методи тренінгу (Wheatly et al, 2012). Тому дуже важливо навчити їх сприяти поліпшенню самопочуття

юних гімнасток та розвивати їх спортивний талант. Крім того, оцінювальна роль суддів щодо технічної продуктивності та фізичного стану може мати вплив на питання контролю ваги (Kerr, Berman & De Souza, 2016).

Було також висловлено припущення, що зміни до правил змагань можуть припинити надання переваги худорлявості та зменшити феномен тріади спортсменок (Sudi et al, 2014).

Встановлено, що більш високий рівень естрогену підвищує рівень кальцію, що призводить до збільшення запасів кальцію в кістках (Drinkwater et al, 2016), і що нерегулярні менструації пов'язані зі зниженням мінеральної щільності кісток. Таким чином, раннє виявлення та лікування необхідні для захисту молодих спортсменів з аменореєю від передчасної остеопенії-остеопорозу. Потрібне направлення до лікаря для обстеження спортсменок з порушенням менструального циклу (Thein-Nissenbaum et al, 2012), щоб якомога раніше розпізнати спортсменів із передчасною втратою кісткової маси після початку аменореї, запобігти недостатньому збільшенню щільності кісткової тканини та, можливо, замінити частину вже втраченої кістки (Morgenthal, 2012).

Негативні зміни мінеральної щільності кісткової тканини та серцево-судинних біомаркерів у жінок-спортсменок із функціональною менструальною дисфункцією гіпоталамуса можуть виникнути, якщо не розглядати належне терапевтичне втручання (Soleimany et al, 2012). Оскільки енергетичний дефіцит призводить до дефіциту естрогену і, як наслідок, недостатнього збільшення щільності кісткової тканини, терапевтичне втручання тріади спортсменок включає заміну гормонів і низьку доступність енергії та лікування потенційних розладів харчової поведінки шляхом зміни дієти та навантаження на легші фізичні вправи з метою покращення доступності енергії та відновлення нормального менструального циклу (Lanser et al, 2011; Soleimany et al, 2012). Однак при лікуванні тріади спортсменок гормонозаміщення та/або добавки кальцію, імовірно, не повертають втрату кісткової тканини у молодій спортсменки (Morgenthal,

2012). Навпаки, збільшення маси тіла та відновлення нормальних менструацій за допомогою правильного харчування та уваги до фізичного та психологічного навантаження необхідні для відновлення щільності кісток. Тому було висловлено припущення, що освітні зусилля, які заохочують підлітків-спортсменок збільшити споживання калорій, щоб краще збалансувати їх енергетичні надходження / витрати і, отже, запобігти або виправити менструальну дисфункцію, можуть допомогти їм уникнути серйозних травм опорно-рухового апарату (Thein-Nissenbaum et al, 2012).

Незважаючи на те, що лікування розладів харчової поведінки було виявлено недостатнім, перерваним або не спробуваним серед спортсменів (Markser, 2011), повідомлялося, що коли доступність енергії відновлюється, менструальний цикл повертається приблизно через 11 місяців. Тим не менш, хоча порушення секреції репродуктивних гормонів, викликане низьким надходженням енергії, можна відновити шляхом збалансованого повноцінного харчування, однак втрачена мінеральна щільність кісток відновлюється не повністю, незважаючи на повернення до нормального репродуктивного режиму (Wheatly et al, 2012).

Крім того, лікування тріади спортсменок включає мотивацію, спілкування зі спортсменами, встановлення спільних цілей, які підкреслюють здоров'я спортсменок і передбачають і готують їх до потенційного рецидиву, а також розвиток необхідних навичок для підтримки змін поведінки та довгострокового здорового способу життя (Rooks & Corwell, 2016). Wheatly and co. (2012) припустили, що поряд з навчанням батьків, тренерів, вихователів та медичних працівників щодо виявлення та лікування жінок з хронічним дефіцитом енергії, інші стратегії втручання також є незамінними, наприклад зміна соціального середовища, побудова самооцінка, підтримка здорового енергетичного балансу. Аналогічно, Lanser et al. (2011) стверджували, що жінки-спортсменки з розладами харчової поведінки повинні отримати консультацію від сертифікованого спортивного психолога для вирішення таких проблем, як проблеми із зображенням тіла та

самооцінкою, які можуть лежати в основі їхньої проблеми (Lanser et al, 2011). Крім того, слід проконсультуватися зі спортивним дієтологом, щоб оцінити специфічні енергетичні потреби спортсменів (Lanser et al, 2011). Адекватне споживання енергії має вирішальне значення для підтримки росту і розвитку тканин, а також для підтримки енергетичних потреб юних гімнасток. Після відповідної оцінки та визначення ваги та складу тіла, спортивний персонал повинен рекомендувати безпечні стратегії контролю ваги (уникнення щоденних зважень) з позитивним впливом на здоров'я та продуктивність (Sudi et al, 2014). Крім того, було висловлено припущення, що покращене харчування та збільшення ваги, але не заміна гормонів, можуть повернути в протиріччя великий дефіцит щільності кісткової тканини, спричинений у підлітковому віці.

### **4.3. Спортивні навантаження та дієтотерапія**

Перше, що необхідно зробити молодій жінці, у якої виявлено тріаду спортсменки – це зменшити інтенсивність тренувань. Це легше сказати, ніж зробити, особливо у спортсменів в період змагань. Корисним є залучити тренера, який може іноді бути невід'ємною частиною проблеми, що виникла, але також може бути частиною рішення. Lindberg та ін показали, що коли бігунки зі зменшеною масою кісток хребців скоротили тижневу дистанцію бігу на 43%, у них відновилися менструації та підвищився рівень естрадіолу, а мінеральна щільність кісткової тканини зросла в середньому на 6,7%. Інші бігунки, які не могли внести зміни в свій графік роботи, залишилися з аменореєю, що супроводжувалася низькими рівнем естрадіолу і мінеральною щільністю кісток. Коли можливо, однак, лікар повинен уникати заборони фізичних вправ повністю щоб підтримувати психологічне благополуччя спортсмена. Можна рекомендувати в такому випадку інший тип фізичної діяльності, але її обсяг повинен бути обмежений до того часу, коли місячні



відновляться. Варто заохочувати вправи з навантаженням. Наприклад, ходьба, біг, танці та стрибки краще для збільшення кісткової маси стегна, ніж плавання або їзда на велосипеді. У здорових дітей програма вправ, що включає стрибки тричі на тиждень протягом 8 місяців збільшення мінеральна щільність кісткової тканини шийки стегна вірогідно збільшилася. Крім того, вправи на опір з навантаженнями сприяють поліпшенню кісткової маси не лише в конкретному місці, на яке здійснюється навантаження, але також у віддалених місцях, таких як хребет (Marcus et al., 2015).

Необхідно збільшити калорійність раціону для повного покриття потреби в енергії та компенсації енергетичних витрат. Очевидно, чим інтенсивніше тренування, тим більші потреби в харчуванні. За цих умов бажаною є допомога дієтолога. Деяким пацієнтам може знадобитися набрати вагу. Так, хворим на нервову анорексію рекомендована цільова вага повинна бути приблизно 90% стандартної маси тіла, оскільки це середня вага, при якій у більшості пацієнтів відновлюються менструації (Golden, 2012). Однак, ця «цільова вага» повинна визначатися індивідуально і може виявитися вищою для спортсменів, які мають тенденцію до більш м'язистої статури, ніж їхні «аналогі», що ведуть малорухливий спосіб життя.

Рекомендовано в обов'язковому порядку додаткове споживання кальцію. Так, згідно (Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, 1997) дієтичне споживання кальцію для дівчат від 9 до 18 років становить 1300 мг/добу. За невідповідності зазначеній кількості, споживання кальцію має бути відповідно збільшено. Молочні продукти є першоджерелом харчового кальцію, тобто для підвищення його споживання слід включити в раціон побільше цих продуктів. Так, середня порція молока або сиру містить приблизно 300 мг кальцію; тобто, підлітку потрібно десь 4-5 порцій на день. Якщо споживання кальцію з їжею є недостатньо, повинен бути призначений додатковий кальцій. Американська академія Комітету педіатрії зі спортивної медицини і Фітнесу рекомендує, що при аменореї спортсменів слід

заохочувати до збільшення споживання кальцію в кількості не менше 1500 мг щодня (American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine and Fitness, 2000).

Високоякісні білкові продукти, такі як знежирені молочні продукти, яйця та нежирне м'ясо, особливо корисні як джерела калорій для полегшення симптомів тріади, оскільки вони допомагають відновити гормональні концентрації, які сприяють здоров'ю кісток. Рекомендації щодо білка залежать від окремого спортсмена, але зазвичай вони лежать в межах 1,2-1,4 г/кг/день у спортсменів, які займаються видами спорту на витривалість (наприклад, бігуни на дистанції, велосипедисти, плавці), і від 1,2 до 1,7 г/кг/день у атлетів із силовими/опірними навантаженнями (наприклад, важкоатлети).

У поєднанні зі стратегіями харчування перед і після тренування, високоякісні білкові продукти або добавки також можуть допомогти у відновленні, розвитку та збереженні м'язів, збільшення запасів глікогену, зменшення запалення та імунологічної користі.

#### **4.4. Фармакологічна корекція**

Фармакологічне втручання при тріаді спортсменки викликає суперечки. При зниженій кількості естрогену іноді може бути показана гормонозамісна терапія, але лише після обстеження ендокринолога. Оральні контрацептиви також здатні підвищувати щільність кісток через вплив на гормональний фон. Естрогени та кальцій із продуктами харчування запобігають подальшій втраті кісткової тканини, якщо аменорея зберігається протягом підліткового віку, малоімовірно, що максимальна мінеральна щільність кісткової тканини коли-небудь буде досягнути. У жінок в постменопаузі зазвичай використовують бісфосфонати, кальцитонін та інші агенти, які, однак, не дозволені для лікування аменореї неповнолітніх.

Застосування естроген- замісної терапії для профілактики остеопорозу в жінок у постменопаузі добре зарекомендувало себе, при цьому чим раніше після початку менопаузи була почата терапія, тим вона виявилася більш ефективною. Естроген сприяє зменшенню резорбції кісткової тканини, підвищенню всмоктування кальцію з шлунково-кишкового тракту і посиленню його резорбції в ниркових каналцях. У молодих жінок з тріадою спортсменки, роль естроген-замісної терапії залишається невирішеною. Американська академія Комітету педіатрії зі спортивної медицини та фітнесу стверджує, що «додавання естрогену і/чи прогестерону може розглядатися як реєим лікування тільки у зрілих спортсменок з аменореєю», але визнає що «критерії ініціювання естроген-замісної терапії та оптимального графіка дозування визначено не було» (American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine and Fitness, 2000). За даними клінічних досліджень, у тих, хто страждає на нервову анорексію та аменорею, не було жодного документального підтвердження, що естроген-замісна терапія сприяє збільшенню кісткової маси, попри позитивний вплив на інші органи та системи (Dadgostar et al., 2018). Роль інших ліків, які здатні підвищити утворення кісткової тканини або зменшити її резорбцію, потребує додаткового вивчення.

#### **4.5. Узагальнення**

Тріада спортсменок – це проблемний стан здоров'я з несприятливими довгостроковими побічними ефектами. Гімнастика – це фізична активність з інтенсивним навантаженням, що включає прискорення, уповільнення, штовхальні та тяглові рухи, акробатичні елементи та естетично привабливі рухи. Крім того, це вид спорту, що вимагає суворого контролю над споживанням енергії та характеризується регулярним впливом тривалих інтенсивних фізичних тренувань в ранньому віці. Хоча механічне навантаження на скелет гімнастики сприятливо впливає на мінеральну

щільність кісток, воно не може компенсувати шкідливий вплив гормонального дефіциту на скелет, викликаного низьким надходженням енергії (збільшені витрати енергії на фізичні вправи та/або зменшене споживання енергії з їжею). Хронічний дефіцит енергії призводить до дефіциту естрогену і, як наслідок, втрати мінеральної щільності кісткової тканини. Низька доступність енергії (з або без розладів харчування), порушення менструального циклу та передчасний остеопороз можуть призвести до зниження спортивних результатів і негативних довгострокових наслідків для здоров'я. Рання діагностика стану у гімнасток життєво важлива для успішного втручання та своєчасного лікування, щоб зберегти їхнє здоров'я та зменшити поширеність захворювання. Для профілактики цього патологічного стану необхідно проводити відповідний скринінг і розробку цільових освітніх програм, щоб сприяти більш здоровому підходу до спортивних результатів і змагань у спортсменів. Узгоджені зусилля тренерів, батьків, самих спортсменів та медичного персоналу є оптимальними для розпізнавання, профілактики та лікування тріади спортсменок у гімнасток.

Фізичні вправи корисні для здоров'я і заохочуються. Для більшості молодих жінок переваги фізичних впливів набагато перевищують ризики. Для меншості ж, однак, існує ризик розвитку тріади спортсменки, що включає безладне харчування, аменорею та остеопороз. Виховання та профілактика є найкращим засобом запобігання появі тріади. Медичні працівники повинні бути обізнаними про існування цього патологічного стану для раннього виявлення пацієнтів, що на нього страждають, та забезпечення належного втручання.

### **Висновки до розділу**

Юні гімнастки особливо схильні до розвитку тріади спортсменки через особливості цього естетичного виду спорту і вимог, що він накладає на

спортсменку. Однак, і наслідки розвитку тріади для молодого ростучого організму є вельми серйозними. Дефіцит енергії і поживних речовин і спричинений ним дефіцит маси тіла зумовлює гормональні порушення, що ведуть до аменореї та зниження мінеральної щільності кісткової тканини (остеопорозу), наслідком чого є схильність до стресових переломів. Такий патологічний стан має довгострокові наслідки для організму спортсменки, так як розвивається у період формування та статевого дозрівання, коли гормональний баланс і метаболізм досить чутливі до негативних зовнішніх впливів. І якщо гормональний баланс і, відповідно, регулярні місячні можна відновити повноцінним харчуванням, зменшенням виснажливого фізичного навантаження та, за важкого перебігу захворювання, естроген-замсною терапією, то щільність кісткової тканини, імовірно, повноцінно не відновиться ніколи. Таким чином, профілактика тріади спортсменки набуває вирішального значення для уникнення розвитку цього патологічного стану, так як можливість його фармакологічної корекції у спортсменок дитячого та підліткового віку залишається під питанням. Цей розлад важко піддається лікуванню і вимагає багатопрофільного терапевтичного підходу з інтенсивним психологічним консультуванням.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз спеціальної літератури показав, що тріада спортсменки є комплексом патофізіологічних взаємопов'язаних станів, що включає розлади харчової поведінки, менструальну дисфункцію та остеопороз, і викликається надмірним фізичним навантаженням разом з дефіцитом енергії та поживних речовин.
2. Гімнастика є видом спорту, представниці якого особливо схильні до розвитку тріади спортсменки через об'єктивні та суб'єктивні вимоги до композиції тіла, що призводить до аномальної регуляції ваги, та юний вік, коли організм входить у пору статевого дозрівання та найбільш чутливий до гормональних порушень.
3. При розвитку тріади первинним є незбалансоване і недостатнє харчування, що застосовується для контролю ваги, і розвивається у розлади харчової поведінки та їх фізіологічні наслідки у вигляді аменореї та остеопорозу.
4. Корекція тріади спортсменки та її наслідків є важкою, потребує багатопрофільного терапевтичного підходу, і не є ефективною щодо віддалених наслідків тріади для організму, як то повноцінне відновлення мінеральної щільності кісткової тканини.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. American Psychiatric Association. Feeding and eating disorders. In: Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th edition (DSM-5). Arlington (VA): American Psychiatric Publishing; 2014. p. 1–2. <http://dx.doi.org/10.1176/appi>.
2. Institute of Medicine (US) Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes: A Risk Assessment Model for Establishing Upper Intake Levels for Nutrients. Washington (DC): National Academies Press (US); 1998. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45188/>
3. Intensive training and sports specialization in young athletes. American Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. Pediatrics. 2000;106(1 Pt 1):154-7
4. Bale P., Doust J., & Dawson D. Gymnasts, distance runners, anorexics body composition and menstrual status. Journal of Sports Medicine & Physical Fitness. 2016; 36(1): 49-53.
5. Bareither M.L., Grabiner M.D., & Troy K.L. Habitual site-specific upper extremity loading is associated with increased bone mineral of the ultradistal radius in young women. Journal of Women's Health. 2018; 17: 1577-1581.
6. Barrack M.T., Rauh M.J, Barkai H.S., et al. Dietary restraint and low bone mass in female adolescent. American Journal of Clinical Nutrition. 2008; 87: 36–43.
7. Baxter-Jones ADG, Maffulli N, Mirwald RL. Does elite competition inhibit growth and delay maturation in some gymnasts? Probably not. Pediatr Exerc Sci 2013; 15(4):373–82.
8. Beals K.A., Hill A.K. The prevalence of disordered eating, menstrual dysfunction, and low bone mineral density among US collegiate athletes. International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism. 2006; 16:1–23.

9. Berkman ND, Lohr KN, Bulik CM. Outcomes of eating disorders: a systematic review of the literature. *Int J Eat Disord* 2007;40:293–309.
10. Birmingham CL, Treasure J. *Medical management of eating disorders*, 2nd edition. Cambridge (United Kingdom): Cambridge University Press; 2010.
11. Bratland-Sanda S, Sundgot-Borgen J. Eating disorders in athletes: overview of prevalence, risk factors and recommendations for prevention and treatment. *Eur J Sport Sci* 2013;13(5):499–508.
12. Byrne S., & Mclean N. Elite athletes: effects of the pressure to be thin. *Journal of Science & Medicine in Sport*. 2012; 5: 80–94.
13. Campbell K, Peebles R. Eating disorders in children and adolescents: state of the art review. *Pediatrics* 2014;134(3):582–92.
14. Cobb K.L., Bachrach L.K., Greendale G., et al. Disordered eating, menstrual irregularity, and bone mineral density in female runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2003; 35:711–719.
15. Corujeira S., Santos Silva R, Vieira T., Dias C., Lebre E., Rêgo C. Gymnastics and the female athlete triad: reality or myth? *Science of Gymnastics Journal*. 2012; 4 (3): 5-13.
16. Csermely, T., Halvax, L., Vizer, M., et al. relationship between adolescent amenorrhea and climacteric osteoporosis. *Maturitas*. 2017; 56: 368–74.
17. Dadgostar H, Soleimany G, Movaseghi S, Dadgostar E, Lotfian S. The effect of hormone therapy on bone mineral density and cardiovascular factors among Iranian female athletes with amenorrhea/oligomenorrhea: A randomized clinical trial. *Med J Islam Repub Iran*. 2018;32:27.
18. De Souza, M.J., Lee, D.K., VanHeest, J.L., et al. Severity of energy-related menstrual disturbances increases in proportion to indices of energy conservation in exercising women. *Fertility & Sterility*. 2007; 88(4): 971-975.
19. Drinkwater BL, Bruemner B, Chestnut CH. Menstrual history as a determinant of current bone density in young athletes. *JAMA* 2010;263:545-8.



20. Ducher G., Eser P., Hill B., et al. History of amenorrhoea compromises some of the exercise-induced benefits in cortical and trabecular bone in the peripheral and axial skeleton: a study in retired elite gymnasts. *Bone*. 2009; 45(4): 760-767.
21. Dueck C.A., & Manore M.M. Role of energy balance in athletic menstrual dysfunction. *International Journal of Sport Nutrition*. 2016; 6: 165–190.
22. Engel, S.G., Johnson C., Powers P.S., et al. Predictors of disordered eating in a sample of elite Division I college athletes. *Eating Behaviors*. 2013; 4(4): 333-343.
23. Tofler IR, Stryer BK, Micheli LJ, Herman LR. Physical and emotional problems of elite female gymnasts. *N Engl J Med*. 2016;335(4):281-3
24. Fisher M, Golden NH, Katzman DK et al. Eating disorders in adolescents: A background paper. *J Adolesc Health* 2015;16:420-37.
25. Georgopoulos, N.A., Roupas, N.D., Theodoropoulou, A., et al. The influence of intensive physical training on growth and pubertal development in athletes. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2010; 1205: 39–44.
26. Golden NH. Osteopenia in adolescents with anorexia nervosa. *Childrens Hospital Quarterly* 2012;4:143-8.
27. Heffner J.L., Ogles B.M., Gold E., et al. Nutrition and eating in female college athletes: A survey of coaches. *Eating Disorders*. 2013; 11(3): 209-220.
28. Hoch A.Z., Pajewski N.M., Moraski L., et al. Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students. *Clinical Journal of Sports Medicine*. 2009; 19:421–428.
29. Huddleston AL, Rockwell D, Kulund DN, Harrison B. Bone mass in lifetime tennis athletes. *JAMA* 2016; 244:1107-9
30. Keizer H.A., & Rogol A.D. Physical exercise and menstrual cycle alterations. What are the mechanisms? *Sports Medicine*. 2010; 10: 218.

31. Kerr G, Berman E, De Souza MJ. Disordered eating in women's gymnastics: perspectives of athletes, coaches, parents, and judges. *J Appl Sport Psychol.* 2016; 18(1):28–43.
32. Krentz EM, Warschburger P. Sports-related correlates of disordered eating in aesthetic sports. *Psychol Sport Exerc.* 2011;12(4):375–82.
33. Lanser E.M, Zach K.N., Hoch A.Z. The female athlete triad and endothelial dysfunction. *Musculoskeletal Medicine.* 2011; 3:458-465.
34. Lebrun C. The female athlete triad. *Women Health Med.* 2006; 3(3): 119-123.
35. Marcus R, Cann C, Madvig P et al. Menstrual function and bone mass in elite women distance runners. Endocrine and metabolic features. *Ann Intern Med* 2015;102:158-63
36. Markser V.Z. Sport psychiatry and psychotherapy. Mental strains and disorders in professional sports. Challenge and answer to societal changes. *European Archives of Psychiatry & Clinical Neurosciences.* 2011; 261: S182–S185.
37. Martinsen M., Bratland-Sanda S., Eriksson A.K., et al. Dieting to win or to be thin? A study of dieting and disordered eating among adolescent elite athletes and non-athlete controls. *British Journal of Sports Medicine.* 2010; 44: 70–76.
38. Mastorakos G., Pavlatou M., Diamanti-Kandarakis E., et al. Exercise and the Stress System. *Hormones.* 2015; 4: 73–89.
39. McManus A.M., & Armstrong N. Physiology of elite young female athletes. *Medicine & Sport Science.* 2010; 56: 23-46.
40. Morgenthal, A.P. Female athlete triad. *Journal of Chiropractic Medicine.* 2012; 1(3): 97-106.
41. Morris J. *ABC of eating disorders*, vol. 169. Oxford (United Kingdom): John Wiley & Sons; 2011.

42. Nagel M. The relationship of the female athlete triad with psychocognitive functions and balance. *Journal of Exercise Science & Fitness*. 2013; 1: 116–124.
43. Nattiv, A., Loucks A.B., Manore M.M., et al. American College of Sports Medicine Position Stand: The female athlete triad. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007;39:1867–1882.
44. Pollock N.K., Laing E.M., Modlesky C.M., et al. Former college artistic gymnasts maintain higher BMD: A nine-year follow-up. *Osteoporosis International*. 2016; 17: 1691–1697.
45. Rencken, M.L., Chestnut III, C.H., & Drinkwater, B.L. Bone density at multiples skeletal sites in amenorrheic athletes. *Journal of the American Medical Association*. 2016; 276(3): 238–240.
46. Robinson TL, Snow-Harter C, Taaffe DR, et al. Gymnasts exhibit higher bone mass than runners despite similar prevalence of amenorrhea and oligomenorrhea. *J Bone Miner Res* 2015;10(1):26–35.
47. Rooks Y., & Corwell, B.N. Female athlete triad. *Current Opinion in Orthopaedics*. 2016; 17: 149–154.
48. Rosen, L.W., & Hough, D.O. Pathogenic weight-control behaviours of female college gymnasts. *Physician & Sportsmedicine*. 2018; 16: 141–144.
49. Sanborn C.F., Horea M., Siemers B.J., & Dieringer K.I. Disordered eating and the female athlete triad. *Clinical Sports Medicine*. 2000; 19(2): 199–213.
50. Sangenis P, Drinkwater BL, Loucks A, et al. Position stand on the female athlete triad: IOC Medical Commission Working Group Women in sport. 2015;46.
51. Schwartz B., Cumming D.C., Riordan E., et al. Exercise associated amenorrhea: A distinct entity? *American Journal Obstetrics & Gynecology*. 2019; 141: 662-670.
52. Smolak L., Murnen S., & Ruble A. Female athletes and eating problems: A meta-analysis. *International Journal Eat Disorder*. 2020; 27: 371–380.

53. Soleimany G., Dadgostar H., Lotfian S., et al. Bone mineral changes and cardiovascular effects among female athletes with chronic menstrual dysfunction. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2012; 3(1): 53-58.
54. Sudi K., Ottl K., Payerl D., et al. Anorexia athletica. *Nutrition*. 2014; 20(7-8): 657-661.
55. Sundgot-Borgen J, Meyer NL, Lohman TG, et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on body composition, health and performance, under the auspices of the IOC medical commission. *Br J Sports Med* 2013;47(16):1012–22.
56. Tan J, Bloodworth A, McNamee M, et al. Investigating eating disorders in elite gymnasts: conceptual, ethical and methodological issues. *Eur J Sport Sci* 2012;14(1):1–9.
57. The Butterfly Foundation. Investing in need: cost-effective interventions for eating disorders. 2014. Available at: [http://thebutterflyfoundation.org.au/wp-content/uploads/2015/02/FULL-REPORT-Butterfly-Foundation-Investing-in-Need-costeffective-interventions-for-eating-disorders/Butterfly\\_Report.pdf](http://thebutterflyfoundation.org.au/wp-content/uploads/2015/02/FULL-REPORT-Butterfly-Foundation-Investing-in-Need-costeffective-interventions-for-eating-disorders/Butterfly_Report.pdf)
58. Thein-Nissenbaum J.M., Rauh M.J., Carr K.E., et al. Associations between disordered eating, menstrual dysfunction, and musculoskeletal injury among high school athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011; 41(2): 60-69.
59. Tietjen-Smith T., Mercer J. The female athlete triad: A statement of the problem. *Journal of Sports and Recreation*. 2018; 2: 1–6.
60. Torstveit M.K., Rosenvinge J.H., & Sundgot-Borgen J. Prevalence of eating disorders and the predictive power of risk models in female elite athletes: a controlled study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2008; 18(1): 108-118.

61. Treasure J, Russell G. The case for early intervention in anorexia nervosa: theoretical exploration of maintaining factors. *Br J Psychiatry* 2011;199(1):5–7.
62. Van den Berg, P., Wertheim, E., Thompson, J., et al. Development of body image, eating disturbance and general psychological functioning in adolescent females: A replication using covariance structure modeling in an Australian sample. *International Journal of Eating Disorders*. 2012; 32: 46–51.
63. Warren MP, Brooks-Gunn J, Hamilton LH, Warren LF, Hamilton WG. Scoliosis and fractures in young ballet dancers. Relation to delayed menarche and secondary amenorrhea. *N Engl J Med* 2016;314:1348-53.
64. Weimann E. Gender-related differences in elite gymnasts: the female athlete triad. *Journal of Applied Physiology*. 2012; 92(5): 2146-2152.
65. Wheatley S., Khan S., Szekely A.D., et al. Expanding the Female Athlete Triad concept to address a public health issue. *Performance Enhancement & Health*. 2012; 1(1): 10-27.
66. World Health Organization. ICD-10. 2014. Available at: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2014/en#/>.
67. Yeager, K.K., Agostini, R., Nattiv, A., et al. The female athlete triad: disordered eating, amenorrhea, osteoporosis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1993; 25: 775–777.
68. Young N, Formica C, Szmukler G, Seeman E. Bone density at weightbearing and nonweight-bearing sites in ballet dancers: the effects of exercise, hypogonadism and body weight. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;78:449- 54