

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра пропедевтики внутрішніх хвороб

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за спеціальністю 222 - Медицина

спеціалізація 14.01.02 Внутрішні хвороби

на тему: Хронотипи: зв'язок способу життя із ефективністю навчальної
діяльності

Виконала: студентка 6 курсу, групи 13
Кириллова Олена Віталіївна

Керівник: доцент закладу вищої освіти, кафедри пропедевтики
внутрішніх хвороб, доцент, к.мед.н, Микитюк О.П.

Рецензент: завідувач кафедри клінічної імунології, алергології
та ендокринології, професор, д.мед.н. Пашковська Н.В.

Рецензент: доцент закладу вищої освіти, кафедри фізіології
Буковинського державного медичного університету, доцент
к.мед.н. Ясінська Олена Вікторівна

Чернівці – 2025

Актуальність теми. Хронотипи – це індивідуальні особливості добових ритмів сну і бадьорості, які відіграють ключову роль у когнітивній діяльності, самопочутті та загальному рівні фізичної та ментальної продуктивності.

Зростаюча увага до хронобіології у світі підкреслює важливість розуміння того, як саме циркадні ритми організму впливають на розумову ефективність, психічне здоров'я та навчальні досягнення. За останні 5 років у світовій періодиці суттєво зросла кількість публікацій, присвячених вивченню хронотипів – їх поширеності, стійкості, особливостям – від наукових груп з усіх частин світу. Попри численні світові напрацювання, підтверджують важливість врахування хронотипів у плануванні освітніх та виробничих процесів, в Україні дотепер на фоні цивільних і мілітарних викликів ця тема залишається вкрай малодослідженою.

Хронотип – це не індивідуальна звичка чи результат довільного вибору індивіда, а глибоко вкорінене біологічне явище, що формується під впливом генетичних, гормональних і метаболічних факторів. Дослідження виявили, що варіації експресії генів біологічного годинника – як у центральній нервовій системі, так і у периферійних тканинах (CLOCK, PER1, PER2, CRY1, BMAL1 та ін.) безпосередньо визначають особливості циркадних ритмів людини, визначаючи схильність до ранкової чи вечірньої активності. Також встановлено, що мутації у цих генах можуть спричиняти затримку або випередження циркадного ритму, що призводить до порушень сну та метаболічних дисфункцій.

Метаболізм та його гормональна регуляція також відіграють ключову роль у підтримці стабільності хронотипу. Наприклад, рівень глюкози, ліпідів та інсуліну у крові змінюється залежно від часу доби, що впливає на енергетичний баланс організму. Наразі доведено, що десинхронізація циркадних ритмів пов'язана з підвищеним ризиком розвитку ожиріння, діабету 2 типу та серцево-судинних захворювань. Це особливо критично для осіб з екстремальними хронотипами, оскільки вони можуть мати більш

виражену схильність до великої кількості захворювань – діабету, метаболічного синдрому, розвитку гормонально-залежних пухлин, зниження імунітету тощо.

Хоча хронотипи мають відносну стабільність, вони зазнають певних змін впродовж різних фаз онтогенезу: зміни спричиняють гормони, перебудови, соціальні обставини та зовнішні фактори. У дитячому віці більшість дітей мають ранковий хронотип, але в пубертаті спостерігається тенденція до зсуву фаз циркадних ритмів в бік вечірнього хронотипу. Це пов'язано зі зміною рівня мелатоніну та впливом гормону росту. У дорослих в молодому віці циркадний ритм поступово стабілізується, але з віком у багатьох людей відбувається зміщення у бік ранкового хронотипу.

У різних людей хронотип може бути більш або менш гнучким. Деякі особи здатні легко і безболісно адаптуватися до змін режиму дня, тоді як інші мають жорстко фіксований хронотип, що робить їх менш гнучкими до соціальних чи професійних вимог. Це створює ризики для академічної успішності та професійної ефективності, адже стандартний навчальний графік не враховує індивідуальних циркадних ритмів студентів, що може призводити до хронічної втоми, зниження концентрації та проблем із запам'ятовуванням інформації.

Люди з вираженим вечірнім або ранковим хронотипом часто стикаються з труднощами у професійній та навчальній діяльності. Дослідження підтверджують, що ранковий хронотип корелює з вищою академічною успішністю. Наприклад, метааналіз 2015 року (Preckel et al.) показав, що студенти-жайворонки мають кращі результати тестів та загальні оцінки порівняно із совами. Це пояснюється тим, що традиційні навчальні програми адаптовані під ранкову активність.

У студентів-сов часто спостерігається соціальний джетлаг – розбіжність між природним біологічним ритмом і розкладом навчання. Це призводить до хронічного недосипання, зниження концентрації та продуктивності. "Совам" складно адаптуватися до традиційного навчального

розкладу, що починається рано вранці, через що вони можуть мати знижену когнітивну активність та продуктивність у першій половині дня. З іншого боку, "жайворонки" можуть відчувати втому у вечірній час, що ускладнює виконання завдань, що вимагають пізніх годин роботи або навчання.

Крайні хронотипи також мають підвищений ризик порушень сну, депресивних станів та метаболічних розладів. Вечірній хронотип асоціюється з більшою схильністю до прокрастинації, нездорового харчування та малорухливого способу життя, що може негативно впливати на загальний стан здоров'я. Вечірній хронотип частіше асоціюється з вищими рівнями тривожності та депресії (Fabbian et al., 2016). Недостатній сон негативно впливає на емоційну регуляцію, що може знижувати здатність до запам'ятовування та засвоєння інформації. Саме тому важливо враховувати хронотипи при плануванні освітньої і професійної діяльності.

Медицина, фізіологія та педагогіка дедалі частіше підкреслюють важливість індивідуалізованого підходу для оптимізації особистої продуктивності. Дослідження останнього десятиліття підтверджують необхідність адаптації освітніх графіків до біологічних ритмів студентів. Країни, які впровадили гнучкі навчальні графіки, відзначають покращення когнітивних функцій, психоемоційного стану та академічних результатів. В Україні, попри наявність багатьох інших проблем, питання хронотипів поки що не отримало належної уваги, що потребує подальших досліджень та освітніх реформ.

Максимальна продуктивність – фізична, академічна та емоційна – можлива лише за умови синхронізації діяльності з біологічними ритмами. Невідповідність хронотипу навчальному графіку призводить до когнітивного виснаження, зниження мотивації та підвищення рівня стресу, що негативно позначається на майбутньому професійному становленні. Особливо це актуально для професій, що вимагають високого рівня когнітивного навантаження (медицина, інженерія, право), де хронічна десинхронізація може спричиняти емоційне вигорання та зниження ефективності. Тому

врахування хронотипів в освітньому процесі є не лише бажаним, а й необхідним кроком до підвищення загального рівня успішності та добробуту студентів.

Існують повідомлення, що частота поширення хронотипів варіює залежно від географічного положення та етнічних особливостей популяцій. Розуміння частоти поширення в нашому середовищі серед молоді хронотипів та впливу циркадіанних особливостей індивіда на академічні результати є ключовим для оптимізації освітніх взаємодій. Світові дослідження підтверджують ефективність адаптації навчального середовища до біологічного годинника студентів, однак в Україні ця проблема залишається невирішеною.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення поширеності різних хронотипів серед студентів та оцінку потенційних переваг гнучких навчальних графіків. Врахування хронотипів у навчальному процесі стане важливим кроком до створення більш ефективної та орієнтованої на студента системи освіти, що сприятиме як академічному, так і професійному успіху.

Мета дослідження: Оцінити взаємозв'язок між хронотипом, стійкістю хронотипу та академічною успішністю студентів, а також вивчити вплив цих факторів на їх навчальну діяльність і загальну адаптацію до навчального процесу на підставі даних опитувальників щодо індивідуальних особливостей хронотипу, загального стану здоров'я.

Завдання дослідження:

1. Запропонувати, апробувати та попередньо оцінити валідність комплексного опитувальника для оцінки хронотипів і асоційованих із ним факторів.
2. Визначити структуру хронотипів серед молоді Буковини
2. З'ясувати кореляцію між хронотипом та академічною успішністю: оцінити академічні досягнення студентів, порівнявши їх з типом хронотипу,

для виявлення можливих залежностей між часом високої продуктивності та навчальними результатами.

4. Визначити вплив хронотипу на когнітивну діяльність та стан здоров'я: оцінити, як відповідність хронотипу навчальному розкладу впливає на загальну адаптацію студентів до навчального процесу та рівень їхнього благополуччя.

Об'єкт дослідження: хронотипи

Предмет дослідження: особливості взаємодії хронотипів з фізіологічними, психологічними та когнітивними характеристиками людини

Методи дослідження: опитувальники, загальноклінічні, та статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. У роботі вперше на молодіжній вибірці розроблено та апробовано комплексний опитувальник для оцінки соціального джетлагу, його передумов та наслідків з урахуванням навчального навантаження, поведінкових звичок, соматичного і психоемоційного стану, що дозволило отримати цілісний профіль циркадної адаптації. Установлено високу поширеність десинхронозу серед студентської молоді України (близько 80% із зсувом понад 1 годину) та виявлено зв'язок ступеня джетлагу із самооцінкою навчальної успішності, яка досягала максимуму при помірному зсуві ($H = 9,57$; $p = 0,008$). Водночас достовірних асоціацій між тяжкістю десинхронозу і когнітивними показниками, соматичними чи емоційними симптомами не виявлено, що свідчить про домінування компенсаторних адаптаційних механізмів у досліджуваній когорті.

Практичне значення отриманих результатів. Адаптація способу життя – оптимізація сну, фізичної активності та розкладу навчання – може допомогти студентам усіх хронотипів підвищити продуктивність. Подальші дослідження та персоналізований підхід до навчального процесу дозволять ефективніше враховувати індивідуальні особливості студентів.

Студентам важливо знати свій хронотип, адаптувати навчальні звички під свій біологічний ритм та використовувати стратегії тайм-менеджменту для підвищення ефективності.

Публікація матеріалів дослідження.

Обсяг і структура роботи.

Ключові слова: хронотипи, біологічні ритми, адаптація, академічна успішність

3MICT

Розділ 2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

2.1. Хронотипи: визначення, детермінованість, зміни в процесі онтогенезу

Хронотип - це стабільна індивідуальна характеристика добового ритму людини, яка визначає переважний час максимальної фізичної та когнітивної активності, сонливості та неспання протягом 24-годинного циклу. Він відображає ендогенну схильність до певного часу сну та пробудження, що зумовлена взаємодією циркадної системи, генетичних факторів, гормональної регуляції та екзогенних чинників (соціального розкладу, освітлення тощо) (1,2).

Існує умовна класифікація хронотипів на ранковий (жайворонок), вечірній (сова) та проміжний (аритмічний або денний). У науковій літературі також описуються крайні варіанти - крайні ранкові або вечірні хронотипи, які часто пов'язані з порушенням сну або адаптаційними труднощами в соціальних умовах, неузгоджених з їхнім внутрішнім ритмом.

Хронотип, що відображає індивідуальні відмінності у циркадних уподобаннях щодо активності та бадьорості впродовж доби, є спадковою рисою з вираженим генетичним підґрунтям. Дані досліджень на близнюках і молекулярних генетичних досліджень стабільно свідчать про помірну до високої спадковості хронотипу, з оцінками від 21% до 54% (5,6).

Циркадні ритми, що координують добову динаміку сну, температури тіла, гормональної секреції та поведінкової активності, регулюються високоспеціалізованою молекулярною системою, відомою як циркадний годинник. Цей годинниковий механізм функціонує на рівні окремих клітин і є еволюційно консервативним. Його основу становить група взаємодіючих генів та білків, які формують позитивні й негативні петлі зворотного зв'язку, забезпечуючи генерацію ритмічних процесів із періодом близько 24 годин.

У межах досліджень асоціації в усьому геномі було ідентифіковано численні локуси, пов'язані з хронотипом і часом сну. Одне з найбільших таких досліджень, проведене Джонсом та колегами (2019) на вибірці з 697 828 осіб із бази даних UK Biobank і компанії 23andMe, виявило 351

незалежний локус, асоційований з ранковим хронотипом. Ці генетичні варіанти залучають гени, пов'язані з регуляцією циркадних ритмів (зокрема PER2, RGS16, FBXL3), нейротрансмісією та сприйняттям світла.

До ядра цього механізму належать гени CLOCK (Circadian Locomotor Output Cycles Kaput) та BMAL1 (Brain and Muscle ARNT-Like 1), які кодуєть транскрипційні фактори, що утворюють активний димер. Цей димер ініціює експресію генів родин PER (Period) і CRY (Cryptochrome). Продукти останніх - білки PER1, PER2, PER3 і CRY1, CRY2 - у подальшому накопичуються в клітинному ядрі й гальмують активність комплексу CLOCK-BMAL1, формуючи класичну негативну зворотну петлю. Така взаємодія забезпечує циклічну активність транскрипції й трансляції, що підлягає тонкій регуляції під впливом зовнішніх синхронізаторів, насамперед світла (12).

Низка мутацій і поліморфізмів у генах цього ядра безпосередньо пов'язана з хронотипами. Зокрема, варіант PER3 VNTR (повторна тандемна послідовність змінної довжини) асоціюється з ранковим хронотипом та підвищеною здатністю до відновлення після позбавлення сну (7). Натомість, делеційна мутація у гені CRY1 ($\Delta 11$) корелює з синдромом затримки фаз сну, що проявляється у стійкому зміщенні періоду засинання на кілька годин уперед (8).

Окрім поодиноких варіантів, сучасна генетика широко застосовує полігенні ризикові індекси, які відображають сукупний ефект численних одонуклеотидних поліморфізмів, асоційованих із хронотипами, тривалістю сну та сновими порушеннями. Такі індекси, обчислені на основі великих геномних досліджень, дозволяють кількісно оцінювати ймовірність певного хронотипу в окремої особи або в популяції.

У новішому дослідженні було проаналізовано оцінку полігенних ризикових балів (PRS) для хронотипу та безсоння серед 3 000 осіб. Результати дослідження показали, що полігенні ризикові бали, сформовані на основі великих популяційних GWAS-аналізів, дозволяють досить точно прогнозувати хронотип людини в генетично споріднених популяціях. Це ще

раз підтверджує, що індивідуальна добова схильність значною мірою зумовлена успадкованими варіантами ДНК, які впливають на функціонування біологічного годинника (4). Хоча окремі одонуклеотидні поліморфізми (SNPs) при дослідженні рідко досягають геномного рівня значущості, важливою є сумарна кількість таких послідовностей з малим ефектом: наявність у індивіда багатьох варіантів одночасно сумарно формує генетичну вразливість до порушень сну (12).

Окрім поширених варіантів, окремі рідкісні мутації в циркадних генах асоціюються з крайніми варіантами хронотипу. Зокрема, сімейний синдром прискореної фази сну пов'язаний з мутаціями в генах PER2 і CSNK1D (43), тоді як синдром затримки фази сну асоційовано з варіантами в гені CRY1 (8). Сучасні дані молекулярної біології підтверджують, що генетичні варіації в генах циркадного годинника відіграють суттєву роль у патогенезі широкого спектра захворювань. Одонуклеотидні поліморфізми у ключових генах - таких, як CLOCK, BMAL1, PER1-3, CRY1-2, NPAS2 і CSNK1D, здатні модифікувати експресію або стабільність білкових комплексів, що забезпечують генерацію та підтримання добових ритмів (9). Такі порушення ритмічної транскрипції-трансляції можуть призводити до хронічної десинхронізації на рівні метаболізму, імунної регуляції та нейроповедінкових функцій. Зокрема, алельні варіанти в генах PER і CRY були пов'язані з синдромом затримки фаз сну, тоді як поліморфізми в CLOCK та BMAL1 асоціюються з ожирінням, інсулінорезистентністю та депресією. Таким чином, циркадні поліморфізми розглядаються не лише як предиктори хронотипу, але й як молекулярні мішені, залучені в етіологію ряду патологій, що підтверджує необхідність їхнього врахування в персоналізованій медицині (9).

Генетична варіабельність хронотипу може модулювати схильність до низки психічних та метаболічних порушень - зокрема депресії, біполярного розладу, ожиріння. Це відбувається посередництвом змін у регуляції

експресії циркадних генів, секреції мелатоніну та чутливості до стимулів системи винагороди (10,11).

Таким чином, хронотип є комплексною біологічною характеристикою, що формується під впливом численних генетичних факторів, і водночас слугує потенційним маркером ризику для широкого спектра захворювань, пов'язаних із порушенням циркадної регуляції.

Відмінності хронотипу - тобто, індивідуальної схильності до ранкового або вечірнього типу щодо часу засинання й прокидання, як зазначено, значною мірою зумовлені динамікою експресії ключових генів циркадного годинника. Проте, вона є не лише генетично детермінованою, а й значно варіює залежно від віку та статі, відображаючи складну взаємодію між молекулярною біологією, ендокринною регуляцією та нейрофізіологічним розвитком.

У підлітковому віці циркадна система зазнає значної перебудови. Згідно з даними молекулярних досліджень, експресія генів, асоційованих із вечірніми хронотипами, зокрема PER2 та CRY1, у підлітків має підвищену амплітуду та зсув фази на пізніший час. Це узгоджується з феноменом фізіологічної затримки сну в підлітків, відомим як "затримка фази добового ритму", що відображає затримку піку мелатонінової секреції та зниження гомеостатичного тиску сну в другій половині дня. Така зміна експресії генів у центральному (супрахіазматичному ядрі) та периферичних осциляторах сприяє формуванню поведінкової схеми "сова" в юнацькому віці.

У дорослому віці спостерігаються помірні статеві відмінності добової схильності, що частково пояснюється як гормональною регуляцією, так і епігенетичними механізмами. Жінки, за статистичними спостереженнями, частіше мають ранній хронотип порівняно з чоловіками, що може бути пов'язано з циклічними змінами рівнів естрогену та прогестерону, які впливають на добову ритмічність температури тіла, секрецію мелатоніну й сну. Крім того, виявлено статеві відмінності у метилуванні промоторних

ділянок генів BMAL1 та PER3, які можуть частково зумовлювати спостережувану схильність до хронотипу (44,45).

У літніх людей відбувається зворотне зсування хронотипу в бік ранковості. Це зумовлено як зменшенням чутливості до фотосигналів, так і зниженням активності супрахізматичного ядра - головного циркадного пейсмейкера. Морфофункціональні дослідження свідчать, що зменшення нейронної щільності у SCN та зниження експресії генів CLOCK і PER1, що спричиняє зменшення амплітуди циркадних коливань. Як наслідок, у літніх людей зменшується стабільність сну, з'являється тенденція до раннього пробудження і зниження адаптивності до змін світлового режиму (45).

Таким чином, циркадні ритми є надзвичайно пластичною системою, чутливою до вікових і статевих особливостей. Розуміння цих варіацій має важливе значення для хронобіологічної медицини, зокрема в питаннях оптимізації режимів навчання, праці, фармакотерапії та профілактики сну в різних вікових і статевих групах.

Типовим для дитячого віку є ранковий хронотип, однак із настанням статевого дозрівання спостерігається біологічне зміщення добових ритмів у напрямку вечірньої активності. Пік цього зсуву припадає на пізній підлітковий або юнацький вік - орієнтовно до 20 років [30]. У підлітковому віці спостерігається природне зрушення циркадного ритму у бік пізнішого засинання, а також зниження гомеостатичного тиску сну, тобто внутрішньої потреби у сні, яка накопичується з тривалістю неспання. У результаті змінюється цикл сон - неспання, що проявляється у вищому рівні бадьорості у вечірній час та запізненому початку сну. Ці зміни тривають приблизно до 20-річного віку, після чого відбувається поступове повернення до більш раннього засинання.

Окрім біологічних змін, на режим сну підлітків впливають також поведінкові та соціальні чинники, що додатково сприяють затримці часу відходу до сну. Серед них - активне використання електронних пристроїв у вечірній час, вплив штучного освітлення, споживання енергетичних напоїв, а

також зменшення батьківського контролю за режимом сну. Вечірній хронотип асоціюється з більшою схильністю до зовнішньо зумовленої поведінки, зокрема, до ризикованих дій, зловживання психоактивними речовинами, алкоголем і тютюном. [34]. Це частково пояснюється тим, що такі форми поведінки частіше реалізуються у вечірній та нічний час, коли рівень батьківського або соціального контролю знижується. Вечірній хронотип, у свою чергу, створює ширші можливості для участі в подібних активностях [35]. Крім того, встановлено, що для осіб з вечірнім хронотипом типовіша більша схильність до порушення емоційної регуляції, слабшої гальмівної здатності, зниження виконавчих функцій та ефективності процесів ухвалення рішень [36, 37]. Ці фактори є важливими механізмами, через які хронотип може впливати на формування ризикованої поведінки.

Міжнародні рекомендації стверджують, що підлітки віком від 13 до 18 років повинні регулярно спати від восьми до десяти годин на добу (42). Недоцільною вважається як тривалість сну менше семи годин, так і понад одинадцять годин. Водночас періодичне подовження сну у вихідні для компенсації накопиченого «дефіциту сну» не розглядається як шкідлива практика. Попри це, проблема скорочення тривалості сну серед підлітків набула глобального характеру.

За наявними даними, поширеність сну тривалістю менше восьми годин серед підлітків становить від 12% до 72% залежно від країни, системи освіти та соціального контексту. Водночас, скорочена тривалість нічного сну не є єдиною проблемою: значна частина підлітків скаржиться на незадовільну його якість. Поняття якості сну охоплює як суб'єктивне сприйняття й задоволеність сном, так і об'єктивні показники - тривалість засинання, частоту нічних пробуджень, наявність порушень, - таких, як нічні жахи. Водночас, час пробудження у будні дні залишається фіксованим впродовж усього підліткового періоду через наявність вимог до раннього початку навчального процесу у школах чи коледжах [32]. Такий дисбаланс між біологічними потребами й соціальними зобов'язаннями призводить до

хронічного скорочення тривалості сну у підлітків порівняно з молодшими дітьми. Такий хронічний розрив між ендogenous ритмами та зовнішньо нав'язаним режимом може призводити до десинхронізації на рівні експресії генів, метаболічних процесів, імунно-ендокринної регуляції та поведінки [33]. Епідеміологічні дані також підтверджують, що коротка тривалість сну та його порушення - явища, тісно пов'язані з вечірнім хронотипом - асоціюються з подальшим погіршенням психосоціального функціонування, зростанням імпульсивності, ризиком правопорушень, вживанням психоактивних речовин і розвитком депресивних симптомів. У сукупності ці результати підкреслюють потребу в диференційованому підході до молоді з пізніми хронотипами та адаптації соціальних структур до індивідуальних біоритмів.

Систематичні огляди вказують, що інтенсивне використання електронних і соціальних медіа пов'язане з нічними пробудженнями, неспокійним сном і зниженням його відновлювальної якості. Ці висновки збігаються із суб'єктивними уявленнями самих підлітків про головні перешкоди для якісного сну, серед яких домінують стрес, цифрова стимуляція, недотримання гігієни сну й нав'язливе розумове перевантаження перед засинанням.

2.2. Хронотип: географічний аспект, фактори впливу, асоціація з ментальним здоров'ям.

Хронотип як індивідуальна ознака циркадної організації сну та активності є об'єктом активного вивчення в країнах Європи. Дані, зібрані в Чехії, Німеччині, Італії, Фінляндії, Великій Британії та державах Центрально-Східного регіону (зокрема Польщі, Румунії та Словаччині), вказують на виразні регіональні відмінності, зумовлені поєднанням біологічних, соціальних і поведінкових чинників.

У Чехії зафіксовано один із найраніших хронотипів серед населення - середина сну у вихідні дні зазвичай припадає на період близько 3 години

ночі. Така хронобіологічна характеристика корелює з широтою, розміром населеного пункту, а також рівнем щоденної активності на відкритому повітрі (15). Це вказує на тісний зв'язок між хронотипом і геоекологічними та поведінковими детермінантами.

Спостереження за допомогою смарт-пристроїв протягом року дозволили виявити стабільні поведінкові відмінності між хронотипами у жителів Фінляндії: вечірні типи характеризуються не лише відмінними патернами активності, а й підвищеним рівнем суб'єктивного стресу, який модулюється сезонними змінами (19). Це свідчить про складну динаміку взаємодії хронотипу з циркануальними ритмами та психоемоційним станом.

Німецькі дані вказують на соматичні наслідки вечірнього хронотипу: зниження м'язової маси, підвищений рівень вісцерального жиру, зміни у складі тіла під час пубертату - все це частково обумовлено зниженим рівнем фізичної активності та порушенням циркадної синхронізації (21,22). Водночас, хронотип у підлітків виявляється тісно пов'язаним із соціальним джетлагом, що підсилює ефекти метаболічного дисбалансу.

Італійські дослідження наголошують на когнітивних та психоемоційних аспектах (20). Серед студентів із вечірнім хронотипом виявлено гірші академічні результати, підвищений ризик харчових порушень (зокрема нічного переїдання), а також зв'язок з депресивною симптоматикою. Водночас виявляються й культурно зумовлені асоціації — зокрема, віддалення від середземноморської моделі харчування серед осіб із вечірнім хронотипом.

У Великій Британії акцент зміщується на психічне здоров'я (18). Вечірній хронотип серед підлітків корелює з депресивними симптомами та емоційною вразливістю, причому цей зв'язок не зникає після врахування таких факторів, як якість сну та соціально-економічний статус. Однак когортні дані також демонструють, що вечірні та проміжні хронотипи можуть асоціюватися з підвищеними когнітивними ресурсами - кращою

реакцією, пам'яттю та логічним мисленням, що підкреслює поліфункціональність цієї біологічної ознаки.

У країнах Центрально-Східної Європи хронотип також розглядається як предиктор емоційного стану та психосоціальної адаптації. Дослідження, проведені у Польщі, показали, що вечірній хронотип асоціюється з поганою якістю сну та підвищеним ризиком депресивних симптомів серед молодих дорослих (28,29). Зокрема, румінація (нав'язливе роздумування) виявилася посередником між хронотипом та якістю сну, а також між хронотипом та депресією. Це свідчить про важливість врахування психологічних факторів при розробці інтервенцій для покращення сну та психічного здоров'я молоді. Румунські дослідники-хронобіологи відзначають підвищену тривожність та стрес серед підлітків з вечірнім хронотипом (27). У Словаччині переважно вечірній хронотип молоді виявляється пов'язаним із негативними рисами особистості - нейротизмом і низькою сумлінністю (26).

Таким чином, дані із західно- і центральноєвропейського регіонів підтверджують, що хронотип - це не лише часовий вектор активності, а складна інтегративна характеристика, що формується на перетині біології, середовища й соціальних практик. Його врахування має практичне значення в освітній, медичній, клініко-психологічній та превентивній сферах.

У країнах Сходу (Близький Схід, Південна та Східна Азія) стиль життя часто суттєво відрізняється від європейського, що має потенційний вплив як на хронотипи, так і на наслідки їх десинхронізації. Зокрема, у багатьох регіонах Сходу зберігаються пізні вечірні активності як соціальна норма (нічні молитовні практики, тривале перебування в інтернеті у вечірній час), що сприяє формуванню або підтриманню вечірнього хронотипу у молоді. Водночас, попри цю вечірню культурну модель, у більшості країн типовим є дуже ранній початок навчального чи робочого дня, що створює стійкий конфлікт між соціальним і біологічним часом. Крім того, у країнах із суворішими освітніми чи релігійними системами молодь може мати меншу автономію у формуванні власного режиму сну, що підсилює наслідки

соціального джетлагу. Традиції колективного або родинного способу життя та високий рівень соціального контролю можуть зменшувати ризик деяких пов'язаних поведінкових наслідків (наприклад, субстанційної адикції), але посилювати психоемоційне навантаження. Саме тому у країнах Близького Сходу та Далекого Сходу дослідження хронотипів серед молоді виявляють значні відмінності, зумовлені культурними, соціальними та освітніми факторами.

У Лівані дослідження хронотипів серед студентів виявило значну частку вечірніх типів, що асоціюються з погіршенням якості сну та підвищеним ризиком психічних розладів. Зокрема, одне з досліджень показало, що 24,5% студентів мали вечірній хронотип, який був пов'язаний із пізнішим початком навчання, більшою кількістю викурених сигарет та гіршою якістю сну. Інше дослідження підтвердило, що вечірній хронотип у молоді асоціювався з вищими рівнями депресії та тривожності, а також з гіршою якістю сну (30). Дослідження серед студентів коледжу в Саудівській Аравії показало, що більшість учасників мали проміжний хронотип (54,9%), тоді як 18,2% були ранковими, а 26,9% - вечірніми (13). У Північній Індії дослідження серед молодих дорослих виявило, що вечірній хронотип асоціюється з погіршенням психічного здоров'я, зокрема з підвищеним рівнем депресії, тривожності та стресу. Цей зв'язок повністю опосередковується якістю сну, що підкреслює важливість сну в контексті психічного благополуччя (23). Серед школярів до 63% підлітків відчують соціальний джетлаг - розбіжність між біологічним годинником і соціальними зобов'язаннями. Це явище особливо виражене у вечірніх хронотипів і може негативно впливати на академічну успішність та загальне самопочуття (23). Систематичний огляд досліджень серед студентів університетів в Індії виявив, що між 25% і 72% студентів повідомляють про погану якість сну. Вечірній хронотип пов'язаний з коротшою тривалістю сну, підвищеною денною сонливістю та використанням електронних пристроїв перед сном, що погіршує якість сну.

У великому дослідженні китайської популяції було показано, що розподіл хронотипів має майже нормальний характер із невеликим зсувом у бік вечірнього хронотипу. Хронотип виявив залежність від розміру поселення і був асоційований з віком, статтю, партнерством та часом, проведеним на відкритому повітрі (14). Крім того, для осіб молодше 40 років догляд за дітьми був тісно пов'язаний з більш раннім хронотипом, тоді як догляд за собаками - з пізнішим. Індекс маси тіла корелював з пізнішим хронотипом у жінок, у яких крайній хронотип також асоціювався з нижчим рівнем захисного HDL-холестерину в плазмі. На основі поширеності хронотипів результати дослідження підтримують ідею використання стандартного часу протягом усього року як найкращого вибору для цього географічного регіону (25).

У Японії дослідження серед студентів виявили, що вечірній хронотип пов'язаний з коротшою тривалістю сну та погіршенням психічного здоров'я. Зокрема, вечірні типи демонстрували вищий рівень депресії та тривожності. Ці результати підкреслюють необхідність врахування хронотипу при розробці програм підтримки психічного здоров'я молоді. Дослідження в Південній Кореї показали, що вечірній хронотип серед підлітків асоціюється з підвищеним ризиком депресії та соматичних симптомів. Крім того, вечірні типи мали вищий ризик розвитку астми. Ці результати вказують на необхідність врахування хронотипу при розробці програм підтримки здоров'я підлітків.

Дослідження хронотипів у країнах Близького Сходу та Далекого Сходу виявляють значні відмінності, зумовлені культурними, соціальними та освітніми факторами. Вечірній хронотип часто асоціюється з погіршенням психічного здоров'я, зниженням академічної успішності та іншими негативними наслідками. Ці результати підкреслюють необхідність врахування хронотипу при розробці програм підтримки молоді в цих регіонах.

У Латинській та Північній Америці уклад життя молоді демонструє низку відмінностей від європейського, які мають значення для формування хронотипів і проявів соціального джетлагу. У США та Канаді значна частина підлітків і студентів змушена поєднувати навчання з частковою зайнятістю, що порушує режим сну. Освітня система зі строгими ранковими графіками часто вступає в конфлікт з біологічними преференціями. Для країн Латинської Америки традиційною є культурна толерантність до пізнього засинання (вечірні соціальні практики, активне нічне життя, пізні вечери). Відповідно, у країнах Латинської Америки та Північної Америки дослідження хронотипів серед молоді виявляють значну поширеність вечірнього хронотипу, яка супроводжується різноманітними наслідками для психічного та фізичного здоров'я.

Так, у Бразилії дослідження серед студентів виявили, що вечірній хронотип асоціюється з порушеннями харчової поведінки та підвищеним рівнем стресу (33). Також було встановлено, що соціальний джетлаг та борг сну впливають на дієтичні звички студентів, що може мати довгострокові наслідки для здоров'я. У Канаді дослідження серед підлітків виявили, що вечірній хронотип асоціюється з підвищеним ризиком депресії, тривожності та порушень сну. Також було встановлено, що пізній хронотип пов'язаний з меншою фізичною активністю та гіршими показниками здоров'я. Молоді люди з вечірнім хронотипом у США мають вищий ризик розвитку депресивних симптомів, що пов'язано з порушенням сну та соціальним джетлагом. Погана якість сну та схильність до румінації можуть посередньо впливати на зв'язок між вечірнім хронотипом та депресією серед студентів університетів, а крім того, супроводжуються великою кількістю соматичних наслідків (31,32).

2.3. Хронотипи, академічна успішність, фізичне здоров'я.

Дослідження показують, що молоді люди з вечірнім хронотипом мають вищий ризик розвитку депресивних симптомів. Це пов'язано з хронічним

порушенням сну, соціальним джетлагом - розбіжністю між біологічним годинником та соціальними зобов'язаннями, такими як ранній початок навчання, а також зі зниженням якості сну, яке викликає дестабілізацію нейрохімічної регуляції настрою. Вплив шкільного розкладу на соціальний джетлаг вважають доведеним: експеримент зі зміщення початку шкільного дня на пізніший час дозволив підліткам з вечірнім хронотипом спати вранці довше, що позитивно вплинуло на їхню успішність та загальне самопочуття) (66). Отже, наразі вважається доведеним, що погана якість сну та схильність до румінації (нав'язливих думок) можуть посередньо впливати на зв'язок між вечірнім хронотипом та депресією серед студентів університетів. Дослідження з Китаю, Південної Кореї, США та Аргентини свідчать про підвищення ризику депресії на 30–60% у представників eveningness, особливо якщо соціальні зобов'язання не дозволяють дотримуватися комфортного графіка (69).

Вечірній хронотип пов'язаний зі зниженням здатності до емоційної саморегуляції, підвищеною реактивністю на стрес та імпульсивністю. Особи з вечірнім і вкрай вечірнім хронотипами частіше мають ознаки невротизму, меншу стресостійкість та меншу схильність до уникання складних соціальних ситуацій. У низці досліджень зафіксовано, що ці особи частіше обирають пасивні або деструктивні стратегії подолання стресу, включаючи шкідливі звички та румінації, що в свою чергу погіршує психічне здоров'я (67).

Згідно статистики, у осіб з вечірнім хронотипом вищою є частота використання стимуляторів (кофеїн, енергетики), вживання алкоголю, нікотину, а також підвищений ризик залежності від соціальних мереж. Причини цього - не лише соціальні (менший контроль у вечірній час), а й біологічні чинники: порушення добового ритму дофамінергічної регуляції та посилення впливу систем винагороди у вечірній період. Це створює замкнене коло: пізнє засинання → дефіцит сну → погіршення настрою → стимуляція або уникнення → ще більша десинхронізація.

У студентів звечірнім хронотипом частіше виявляють ознаки емоційного вигорання, відчуження від навчального процесу, зниження самооцінки та почуття некомпетентності. Це частково пояснюється порушеним режимом сну, але також - хронобіологічною невідповідністю, що ускладнює адаптацію до соціально регламентованого способу життя.

Порушення сну, хронічна втома та соціальний джетлаг на фоні eveningness можуть призводити до соматизацій тривоги - головного болю, шлунково-кишкових скарг, порушень серцевого ритму тощо. Ці симптоми нерідко недооцінюються або списуються лише на стрес, хоча у їх основі - порушення біологічних ритмів та нейровегетативного балансу.

Таким чином, вечірній хронотип слід розглядати не лише як варіант норми у хронобіологічному діапазоні, а як фактор вразливості до психічних розладів - особливо у несприятливих умовах (жорсткий графік, стресове середовище, дефіцит сну). Включення оцінки хронотипу в систему освіти, профілактика депресії, організація навчального процесу з індивідуалізованим підходом, профілактика вигорання, безсоння за рахунок когнітивно-поведінкової терапії або світлотерапії є перспективним наслідком покращення психічного добробуту молоді (42).

Хронотип впливає не лише на психічне здоров'я молоді, але й на когнітивну і фізичну працездатність. Останні дослідження підтверджують, що внутрішній добовий ритм людини істотно впливає на рівень фізичної продуктивності, толерантність до навантажень і навіть вибір виду спортивної активності (45). Загалом, результати свідчать про те, що ранкові хронотипи (жайворонки) демонструють кращі результати у ранковий період, тоді як вечірні хронотипи (сови) - у вечірній час. Це має важливе значення для оптимізації тренувального процесу та змагань.

Результати досліджень серед молодих спортсменів свідчать, що вечірні хронотипи відчутно гірше справляються з навантаженнями в ранкові години. Це проявляється не лише у зниженій силі та витривалості, а й у когнітивних характеристиках - увага, швидкість реакції та виконавчі функції. Зокрема,

при виконанні завдань на силу стискання або координацію у ранковий період, вечірні типи демонструють гірші результати. Натомість у вечірній час ці відмінності вирівнюються або й надають додаткову перевагу «совам», що має особливе значення для підлітків та молоді в період фізіологічного дозрівання (49).

Дослідження в контексті видів спорту показують, що навіть на рівні досягнень елітних спортсменів, хронотип має значення. Наприклад, триатлоністи частіше мають ранковий або проміжний хронотип, тоді як у видах, де тренування або змагання проходять у вечірні години (футбол, хокей), переважають «сови» (47). Така узгодженість між внутрішнім ритмом та графіком активності може сприяти більш стабільному спортивному прогресу й зниженню ризику травматизації. Ще одним аспектом є суб'єктивне сприйняття навантаження. Відомо, що ранкові хронотипи відчують нижчий рівень втоми при ранкових тренуваннях і демонструють кращу відновлюваність у першій половині доби (48). Водночас вечірні типи більш ефективні у другій половині дня, і саме в цей час у них знижується рівень сприйняття навантаження - один з ключових індикаторів адаптації до тренувального процесу (46). Таким чином, хронотип є значущим фактором, який варто враховувати у спортивній підготовці молоді. Це стосується не лише професійного спорту, а й аматорської фізичної активності в освітніх установах. Персоналізований підхід до планування тренувань, з урахуванням хронотипу, може сприяти підвищенню ефективності фізичних навантажень, зменшенню ризику перетренованості, покращенню мотивації до занять спортом і загального стану здоров'я молоді.

У контексті підготовки майбутніх медичних фахівців теж дедалі більше уваги привертає біоіндивідуальна змінна, хронотип. Сучасні дослідження демонструють, що ранкові хронотипи серед студентів-медиків характеризуються стабільно вищими показниками академічної успішності (53). Це проявляється не лише у кращих загальних результатах, а й у підвищеній мотивації до навчання, як внутрішній, так і зовнішній, - вищій

самооцінці та ціннісному ставленні до навчального матеріалу. Натомість студенти з вечірнім хронотипом частіше мають труднощі з налаштуванням на навчання зранку, що знижує їхню розумову активність у першій половині дня (56).

Окрім безпосереднього впливу хронотипу на мотивацію, спостерігається значуща різниця у виборі підходів до навчання. Студенти ранкового типу застосовують глибокий когнітивний підхід - із фокусом на розуміння, інтеграцію знань і рефлексивне опрацювання матеріалу (55). Вечірні хронотипи схильні до поверхневого засвоєння - переважно механічного запам'ятовування без належного осмислення, що може знижувати якість підготовки до клінічної практики. Таким чином, хронотип не лише визначає оптимальні періоди навчальної активності, а й модулює мотиваційні, когнітивні та психоемоційні параметри студента (54). У світі впродовж останнього десятиліття активно обговорюється потреба в освітніх трансформаціях: впровадженні гнучкого розкладу, індивідуалізованих траєкторій, перенесенні теоретично складних занять на другу половину дня для вечірніх типів, а також запровадженні програм з гігієни сну та управління стресом. Такий підхід не лише покращить академічні результати, а й сприятиме збереженню психічного благополуччя та зниженню ризику емоційного вигорання у студентів-медиків.

Академічна успішність та мотиваційна активність студентів з вечірнім хронотипом залишаються предметом інтенсивного міждисциплінарного дослідження. Попри вже розглянуті відомі когнітивні переваги в вечірній час, вечірні типи зазнають труднощів із самообілізацією та ефективною навчальною діяльністю у ранкові години. Існує декілька комплексних пояснень цього явища.

Суттєве значення для підтримки належної ефективності розумової діяльності мають добові коливання рівнів нейротрансмітерів, зокрема допаміну й серотоніну. Допамін, що є ключовим для мотивації, концентрації та навчального задоволення, у вечірніх хронотипів досягає пікових рівнів у

другій половині дня, тоді як вранці залишається зниженим. Це корелює з недостатньою реакцією на академічні заохочення, пасивністю та втратою фокусу. Аналогічно, серотонін, що сприяє стабільності настрою та стійкості до стресу, у вечірніх типів демонструє нижчу ранкову амплітуду, що може ускладнювати ранкову адаптацію до академічного навантаження. Другий важливий аспект - циркадна регуляція мелатоніну. У осіб з вечірнім хронотипом траєкторія мелатонінової секреції зсунута на пізніші години, що призводить до затримки засинання, ускладненого ранкового пробудження та зниження бадьорості. Такий стан є типовим прикладом соціального джетлагу (66). Це може викликати когнітивну загальмованість, зниження ранкового рівня кортизолу, сповільнену обробку інформації та з часом – навіть метаболічні порушення, зокрема гіперглікемію та зниження чутливості до інсуліну. Таким чином, знижена мотивація та навчальна продуктивність у першій половині дня в осіб з вечірнім хронотипом має чітке нейробіологічне, гормональне, генетичне й поведінкове підґрунтя. Це варто враховувати при плануванні навчального процесу, зокрема у вищих навчальних закладах, де підтримка індивідуалізованого підходу до ритму активності студентів може покращити їхню академічну ефективність і психоемоційний стан.

Хронотип, як стійка індивідуальна характеристика добового ритму активності, має суттєвий вплив на академічну ефективність у різних навчальних галузях. Цей вплив не є однаковим у всіх дисциплінах: він варіює залежно від когнітивних вимог до типу діяльності - аналітичної, креативної чи змішаної. Водночас час доби, у який відбувається навчання, виступає ключовим чинником, що може або посилювати, або нівелювати ефекти хронотипу. У точних науках, таких як математика, фізика та інформатика, спостерігається стабільна перевага у осіб із ранковим хронотипом (50). Ці дисципліни вимагають високої концентрації уваги, швидкості обробки інформації, логічного мислення та когнітивної гнучкості - процесів, які активізуються у ранкових хронотипів саме в першій половині дня. Дослідження, опубліковані в *Nature*, підтверджують, що учні з morningness

демонструють вищі оцінки з математики, особливо якщо заняття розпочинаються до 10:00. Це узгоджується з добовими профілями кортизолу, температури тіла та нейрокогнітивної збудженості (52).

Натомість у гуманітарних дисциплінах, таких як література, історія, мистецтво чи філософія, хронотип відіграє менш визначальну роль. Деякі дослідження свідчать про те, що вечірні хронотипи можуть мати кращі результати у творчих завданнях - написанні есе, інтерпретації художніх текстів або створенні мистецьких проектів. Це пояснюється тим, що у вечірніх типів креативність і розкутість мислення підвищуються у другій половині доби. Проте ці переваги не завжди компенсують знижену самодисципліну та порушену гігієну сну, що загалом знижує середній рівень академічної успішності «сов» у цій галузі (38).

Окрему увагу варто звернути на вивчення іноземних мов, яке поєднує як логічні, так і креативні навички - зокрема, аналітичну обробку граматичних структур і креативне використання лексики у мовленні. Дослідження демонструють, що ранкові хронотипи мають перевагу у засвоєнні іноземних мов, особливо при навчанні в ранкові години. Це пов'язано з більшою навчальною відповідальністю, кращим самоконтролем та схильністю до систематичної роботи. Водночас, вечірні хронотипи можуть проявляти успішність у комунікативних або інтерактивних форматах, якщо вони організовані в другій половині дня (51). Отже, хронотип є важливою детермінантою освітньої продуктивності, яку варто враховувати при формуванні навчального розкладу, особливо у старшій школі та університетах. Узгодження типу навчального матеріалу, часу його викладання та хронотипу учнів може не лише підвищити академічну ефективність, а й зменшити ризики когнітивного виснаження та втрати мотивації (59).

Хронотипи особистості не лише визначають час сну та піки активності, але й відіграють істотну роль у соматичному здоров'ї. Останні наукові дослідження вказують на чіткі асоціації між вечірнім хронотипом та

підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних, метаболічних, гастроентерологічних захворювань (58). Такий зв'язок зумовлений як біологічними механізмами соціальної десинхронізації, так і поведінковими характеристиками, властивими особам із пізнім хронотипом (60).

Найбільш переконливі дані стосуються взаємозв'язку між вечірнім хронотипом і розвитком серцево-судинної патології. Багатоетапні епідеміологічні спостереження свідчать, що особи з вечірнім хронотипом мають менш сприятливий кардіометаболічний профіль (64): у них частіше реєструються підвищені рівні глюкози, глікованого гемоглобіну (HbA1c), тригліцеридів, а також знижений рівень ліпопротеїнів високої щільності (61). Вечірні хронотипи також демонструють гіршу регуляцію артеріального тиску, а коливання ритмів секреції кортизолу й мелатоніну у них мають меншу амплітуду та сприяють розвитку інсулінорезистентності (61). Ці метаболічні порушення посилюються поведінковими чинниками: малорухливим способом життя, низькою фізичною активністю, вживанням висококалорійної їжі у пізній час доби та порушенням режиму харчування (57). Доказова база свідчить, що такі звички суттєво підвищують ризик артеріальної гіпертензії, ішемічної хвороби серця та цукрового діабету 2 типу, навіть після корекції сну (70). З огляду на це, хронотип розглядається як незалежний предиктор серцево-судинного ризику, що потребує врахування в клінічній практиці, особливо в молодому віці (65,68).

Значущою залишається і кореляція між хронотипом та гастроентерологічною патологією (63). У вечірніх хронотипів частіше виявляють порушення харчової поведінки: пізні прийоми їжі, пропуск сніданків, надмірне вживання кави, енергетичних напоїв та продуктів з високим вмістом жирів у вечірній час. Такий режим порушує моторно-секреторні ритми шлунково-кишкового тракту, що сприяє розвитку гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби (ГЕРХ), функціональної диспепсії та синдрому подразненого кишечника. Крім того, вечірній хронотип часто асоціюється з хронічною нестачею сну, яка, у свою чергу, може негативно

впливати на кишкову мікробіоту та бар'єрну функцію слизової оболонки кишківника (71).

Таким чином, хронотип виступає не лише характеристикою добової активності, а й біологічним фактором, що має вагоме клінічне значення. Особи з вечірнім хронотипом мають підвищений ризик розвитку цілого спектру соматичних захворювань - від серцево-судинних до гастроентерологічних і офтальмологічних. Врахування хронотипу в медичній практиці - новий перспективний напрямок персоналізованої профілактики, діагностики та терапії, що має ґрунтуватися на міждисциплінарній інтеграції хронобіології та клінічної медицини.

2.4. Сучасна методологія оцінки хронотипу

В Україні, попри очевидну актуальність теми хронотипів у молоді, існують лише поодинокі дослідження на цю тему. Позитивним аспектом є вже сам факт їхньої наявності, адже це свідчить про поступове зростання інтересу до хронобіології у вітчизняному медичному та педагогічному середовищі. Водночас, вони мають обмежене охоплення - як щодо вибірок, так і щодо глибини аналізу (72,73). Вони не враховують біомаркери, психоемоційний стан, хронотипологічні адаптації до стресу чи соціального джетлагу, а також не відображають регіональних особливостей. Це створює потребу у більш масштабних, міждисциплінарних дослідженнях, які б ураховували соціальні, біологічні та поведінкові фактори хронотипу.

Оцінювання хронотипу - це визначення індивідуальних особливостей добового ритму людини, зокрема схильності до ранкової або вечірньої активності. У наукових дослідженнях і клінічній практиці для цього використовуються опитувальники, щоденники сну, актиграфія, а в деяких випадках - біомаркери.

Найвідомішим інструментом для його вимірювання залишається опитувальник ранговості-вечірності, розроблений Горном і Естбергом у 1976 році. Цей опитувальник складається з 19 пунктів і дозволяє класифікувати

індивідів за п'ятьма типами - від виражено ранкового до виражено вечірнього, базуючись на їх суб'єктивних відчуттях активності, сонливості та функціональної продуктивності протягом дня. Існує практика об'єднання виражено ранкового і ранкового типів у ранковий.

MEQ має низку переваг, що забезпечили йому тривале використання в науці. По-перше, він є валідованим та надійним: внутрішня узгодженість оцінюється на рівні $\alpha \approx 0,8$, а результати добре корелюють з біологічними маркерами хронотипу, зокрема із настанням вечірнього вивільнення мелатоніну. По-друге, MEQ простий у застосуванні - анкету можна пройти за 5–10 хвилин у паперовому або цифровому форматі. По-третє, він універсальний: перекладений багатьма мовами, включно з українською, і широко застосовується у клінічній, освітній та хронобіологічній практиці. MEQ також відіграв історичну роль у розвитку наукової парадигми хронотипів, ставши основою для подальших методичних підходів.

Однак MEQ, як інструмент, що був створений у 1970-х роках, має суттєві обмеження в умовах сучасного технологічного та соціального контексту. Його ключовий недолік полягає у застарілості формулювань, які не враховують вплив цифрових медіа, нічної активності в інтернеті, гнучких освітніх і робочих режимів. Питання анкети орієнтовані переважно на суб'єктивні відчуття та бажану поведінку, не диференціюючи біологічний хронотип від соціально зумовлених патернів (наприклад, студент, змушений прокидатися о 7:00, може виглядати як «жайворонок» на папері, хоча його циркадні маркери залишаються зміщеними до вечора).

Крім того, MEQ недостатньо чутливий до так званих "гібридних" хронотипів, які адаптуються залежно від соціального контексту (будні/вихідні). Він не містить запитань щодо використання гаджетів, стимуляторів, цифрової залежності, фізичної активності, творчої продуктивності чи схильності до ризикової поведінки — усіх важливих чинників для оцінки хронотипу в сучасній молоді.

З огляду на це, існує нагальна потреба у вдосконаленні MEQ (74) або створенні його адаптивних альтернатив. Сучасна версія мала б включати: блоки питань про вечірню цифрову активність, використання світла, гігієну сну; оцінку режиму у різні дні тижня (динамічна версія); елементи оцінки соціального джетлагу; чітке розмежування між біологічним і поведінковим хронотипом. Крім того, науковці наголошують на феномені маскування (masking), коли соціальний тиск змінює поведінкові прояви хронотипу, але не змінює ендогенну фазу циркадного годинника. Саме тому додавання об'єктивних даних (актиграфії, даних щодо вмісту мелатоніну в біорідинах у певні часові проміжки, даних зі смарт-гаджетів) могло б значно підвищити точність оцінки.

Підсумовуючи, MEQ залишається золотим стандартом для базового скринінгу хронотипу, але потребує критичного переосмислення в умовах XXI століття. Адаптація опитувальника до стилю життя сучасної молоді, зокрема студентів і працівників зі змінним графіком, є необхідною умовою для точного визначення хронотипу та подальших хронобіологічних інтервенцій.

У межах хронобіологічних досліджень одним із найточніших інструментів для оцінки хронотипу є Мюнхенський опитувальник щодо хронотипу, розроблений Тіллем Рьоннебергом та колегами у 2003 році. На відміну від класичного MEQ, цей опитувальник фокусується не на суб'єктивних уподобаннях чи самооцінці активності, а на реальній поведінковій інформації - часі сну та пробудження у робочі й вільні дні. Центральним параметром є середина сну у вільні дні (MSF - *mid-sleep on free days*), яка, за відсутності зовнішніх обмежень, вважається найбільш наближеним до ендогенного циркадного ритму.

Особливістю MCTQ є його здатність розрізняти біологічний і соціально обумовлений хронотип. Це досягається через обчислення соціального джетлагу (різниці між серединою сну у будні та у вихідні), а також дефіциту сну та тривалості сну в різні дні тижня. Такий підхід дозволяє виявляти

ступінь десинхронізації між біологічним годинником і соціальним режимом, що має важливе значення для досліджень у клінічній, освітній, трудовій та епідеміологічній практиках.

МСТQ має низку переваг. По-перше, він краще враховує гнучкість і варіативність сучасного життя, включно з нерегулярним графіком, нічною активністю, позмінною роботою та навчанням. По-друге, він є методологічно адаптованим для розрахунку похідних індикаторів (соціальний джетлаг), що робить його цінним для кількісного аналізу циркадного здоров'я. Водночас, його слабкою стороною є те, що він потребує точного заповнення сну–пробудження, що може створити похибки в даних при самозвіті, особливо серед молоді або осіб із нерегулярним ритмом.

Підсумовуючи, МСТQ є більш точним і поведінково-орієнтованим методом, що дозволяє оцінити біологічну сутність хронотипу та рівень соціального десинхронозу. У поєднанні з об'єктивними методами - актиграфією або виміром гормональних маркерів - ці опитувальники утворюють комплексну систему для аналізу хронотипів у контексті сучасних біо-поведінкових досліджень.

Хронотип є ключовим біологічним маркером, що суттєво впливає на психічне, когнітивне та соматичне здоров'я, особливо в молоді, а тому його дослідження в Україні як частині глобальної наукової спільноти є не лише доцільним, а й вкрай необхідним для формування сучасних освітніх, клінічних і профілактичних стратегій.

3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

3.1. Визначення хронотипів молоді шляхом опитування.

Нами проведено збір даних у вигляді відповідей на опитувальники, представлені у вигляді Google-форм; посилання на них були розміщені у вільному доступі в чатах Буковинського державного медичного університету та поширені серед його студентів, та студентів Чернівецького Національного університету. Збір даних здійснювали на засадах анонімності. Фіксували дату та час заповнення опитувальників.

Для визначення хронотипу респондентів застосовано опитувальник ранковості-вечірності, розроблений Горном і Естбергом (Horne & Östberg, 1976). Українська адаптація шкали використовувалася у формі самозаповнення онлайн, без модифікацій оригінального змісту.

Опитувальник складається з 19 пунктів, які оцінюють переваги щодо часу сну, прокидання, активності, уваги, самопочуття та готовності до інтелектуального навантаження у різні години доби. Кожне запитання має від 4 до 6 варіантів відповідей, яким присвоюються визначені бали. Сумарна кількість балів може коливатися від 16 до 86, де вищі значення відповідають ранковому хронотипу, а нижчі - вечірньому.

На основі загального балу респонденти були класифіковані за чотириступеневою шкалою: ≥ 70 балів як ранковий, 59–69 як проміжний ранковий, 42–58 як проміжний вечірній, ≤ 41 як крайній вечірній.

Заповнення тривало приблизно 5–8 хвилин, здійснювалося добровільно, анонімно, за допомогою Google Forms на початку і наприкінці навчального семестру. Учасники мали доступ до інструкції з поясненням мети дослідження та вказівками щодо заповнення. Дані було автоматично збережено в таблиці, з подальшим аналізом результатів за допомогою стандартних статистичних методів.

Ключ оцінювання для MEQ (Morningness–Eveningness Questionnaire) - це набір числових значень, які відповідають кожному варіанту відповіді на

19 питань опитувальника. Для кожного з 19 питань є від 4 до 6 варіантів відповідей, кожен із яких має своє числове значення - від 1 до 5.

Його використовують для обрахунку сумарного бала хронотипу.

3.2. Уніфікований, адаптований опитувальник для оцінки хронотипу із врахуванням стану ментального та фізичного здоров'я та асоційованих факторів.

Цей опитувальник розроблено нами для комплексного дослідження хронотипів, режиму сну, психоемоційного стану, фізичного здоров'я та впливу зовнішніх факторів на ритм життя молодих людей в Україні, з урахуванням сучасних викликів, зокрема воєнного стану. Його мета - зібрати дані про циркадні ритми, спосіб життя та їхній вплив на добробут, щоб визначити кореляції між хронотипами ("сови", "жайворонки", проміжні типи) та показниками здоров'я, продуктивності й адаптації до стресових умов. Актуальність дослідження в Україні у 2025 році зумовлена:

Опитувальник складається з 33 питань, поділених на п'ять тематичних блоків, які охоплюють демографію, режим сну, психоемоційний стан, фізичне здоров'я та зовнішні фактори. Кожен блок має чітку мету та актуальність.

1. Демографічні характеристики (питання 1–4)

1. Ваш вік?
2. Ваша стать?
3. Регіон проживання в Україні?
4. Стосунок до медицини?

Мета: Зібрати базові дані для стратифікації результатів (вікові групи, гендерні відмінності, регіональні особливості). Питання про стосунок до медицини допомагає оцінити, чи впливає медична освіта на сприйняття здоров'я та хронотипів.

Актуальність секції визначається тим, що в Україні існують регіональні відмінності, які у 2025 році можуть впливати на доступ до ресурсів,

стресовий фон, зовнішні фактори, які регулюють циркадні ритми. Гендер і вік важливі, оскільки молоді жінки у стані десинхроонзу частіше повідомляють про тривожність і порушення сну. Медична освіта може корелювати з кращою обізнаністю про циркадні ритми та їхній вплив на здоров'я.

2. Режим сну та хронотип (питання 5-10, 12-14, 16) включає питання:

5-6. Час засинання та пробудження в будні (години та хвилини).

7. Тривалість сну в будні.

8-9. Час засинання та пробудження у вихідні.

10. Тривалість сну у вихідні.

Секція 1 відповідає суті Мюнхенського опитувальника для оцінки хронотипу. Секція 2 відображає суб'єктивне сприйняття себе і своєї хроноорганізації, тобто, є композитним показником, який репрезентує суб'єктивну складову нашої часової організації.

12. Легкість ранкового пробудження без будильника.

13. Найкращий час доби для самопочуття.

14. Самохарактеристика хронотипу ("сова", "жайворонок", проміжний).

16. Бажаний час засинання за вільного вибору.

Мета: Визначити хронотип через об'єктивні (час сну) та суб'єктивні (самопочуття, переваги) показники. Питання про будні та вихідні дозволяють оцінити соціальний джетлаг (розбіжність між робочим і вільним графіком).

Актуальність в Україні визначається тим, що нерегулярний сон через тривоги чи навчання (питання 32) може посилювати соціальний джетлаг, що погіршує здоров'я. Також, молодь часто зміщує сон на пізній час через гаджети чи соціальну активність, що актуально для питання 16. Таким чином, два блоки дозволяють незалежно класифікувати респондентів за хронотипами (об'єктивно, за враховуючи суб'єктивну складову), оцінити тривалість і якість сну, а також виявити розбіжності між бажаним і фактичним режимом, що є ключовим для хронобіологічного аналізу.

3. Психоемоційний стан (питання 15, 20-25) включає питання:

15. Частота ранкової втоми після пробудження.
20. Частота смутку.
21. Втрата інтересу до звичних справ.
22. Втома без причини.
23. Тривога чи неспокій.
24. Успішність у навчанні/роботі.
25. Проблеми з концентрацією.

Запропонована градація для оцінки афективного індексу психоемоційних навантажень виглядає наступним чином:

- Низький: 1.0–1.5
- Середній: 1.5–2.5
- Вище середнього: 2.5–3.5
- Високий: 3.5–4.0

Мета: Оцінити психоемоційний стан, зокрема ознаки депресії, тривожності та когнітивної продуктивності, які можуть залежати від хронотипу та режиму сну. Актуальність в Україні визначається тими факторами, що стрес і тривоги (питання 32) підвищують ризик тривожних розладів і депресії, корелює з порушеннями сну. Молодь зазнає тиску через навчання/роботу в складних суспільних умовах, що відображено в питанні 2.

4. Фізичне здоров'я та спосіб життя (питання 17-19, 26-31), питання:

17. Час вечері.
18. Час перед екраном перед сном.
19. Вживання кави/енергетиків увечері.
26. Частота фізичної активності.
27. Оцінка фізичної форми.
- 28-28а. Маса тіла та зріст.
29. Частота головного болю.
30. Проблеми з травленням.
31. Фізична втома вдень.

Мета: Оцінити фізичне здоров'я та фактори способу життя, які впливають на циркадні ритми (харчування, активність, гаджети, стимулятори).

Актуальність в Україні: пізні вечери (питання 17) і гаджети (питання 18) порушують мелатоніновий цикл, що актуально для молоді. Фізична активність (питання 26) знижується через стрес і обмеження воєнного часу, що впливає на метаболізм і сон. Проблеми з травленням і головний біль (питання 29-30) можуть бути пов'язані зі стресом і нерегулярним ритмом життя.

5. Вплив зовнішніх факторів (питання 11, 32–33):

11. Позмінна робота/навчання.

32. Вплив повітряних тривог на розпорядок.

33. Найбільший фактор, що впливає на ритм життя.

Мета: визначити зовнішні стресові фактори, які порушують циркадні ритми та ритм життя. Актуальність в Україні: повітряні тривоги (питання 32) є унікальним фактором, що порушує сон і підвищує тривожність, особливо в прифронтових регіонах; позмінна робота (питання 11) поширена серед студентів і медиків, і може поглиблювати існуючий десинхроноз.

3.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦІЇ.

У дослідженні взяли участь 139 респондентів, які заповнили версію композитного опитувальника, що включала як стандартизовані питання (MEQ, MSTQ), так і блок щодо способу життя, стану здоров'я та соціально-демографічних характеристик. Популяція є нерепрезентативною у широкому статистичному розумінні, однак характеризується значною внутрішньою однорідністю, що дозволяє говорити про фокусоване вивчення окремих соціальних груп (студентської молоді Буковини).

Переважну більшість респондентів становлять особи віком 18–25 років - 117 осіб, що складає понад 84% усієї вибірки. Це свідчить про молодіжний характер популяції, а також дозволяє припустити її належність до студентського середовища (рис.1). У категоріях 26–35 років та 36–45 років

відповідно було 13 і 6 респондентів, що, ймовірно, репрезентує частину випускників, інтернів або молодших викладачів/працівників медичної сфери. Осіб віком 46+ - лише кілька, що не дозволяє робити узагальнення для старших вікових груп.

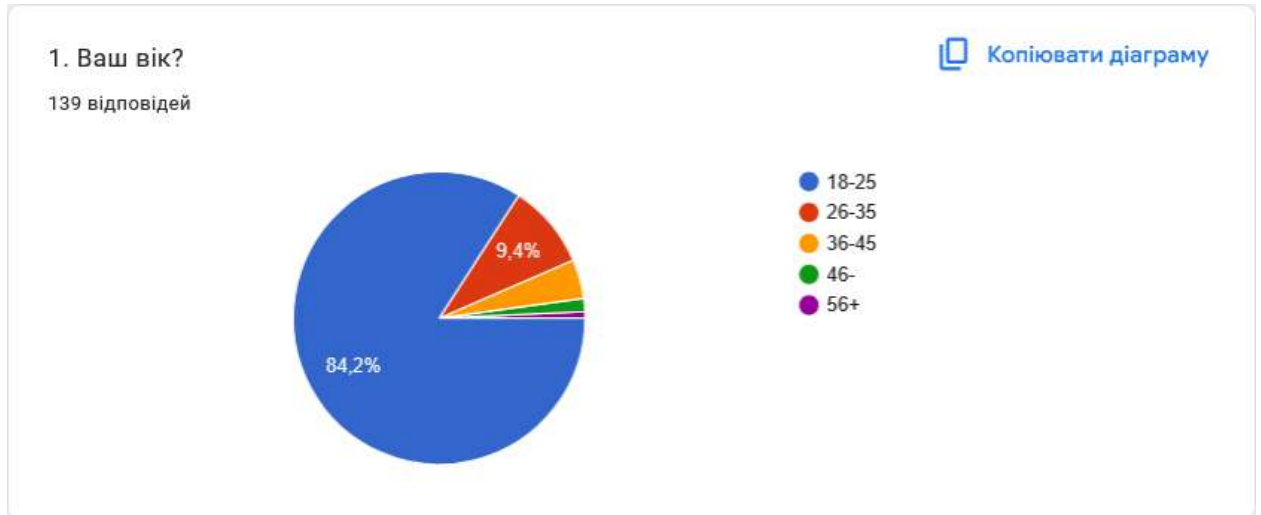


Рис. 1. розподіл респондентів композитного опитувальника за віком.

Усього в опитуванні взяли участь 117 людей віком 18–25 років, що становить 84% всієї вибірки. Це дає змогу аналізувати хронотипи переважно в молодіжному середовищі, яке є ключовим із точки зору адаптивних можливостей біоритмів, впливу освітнього навантаження, зміни режимів дня та звичок у межах індивідуального і соціального формування.

Серед респондентів віком 18-25 років - 89 осіб (76%) - жінки, 28 осіб (24%) – чоловіки (рис.2).

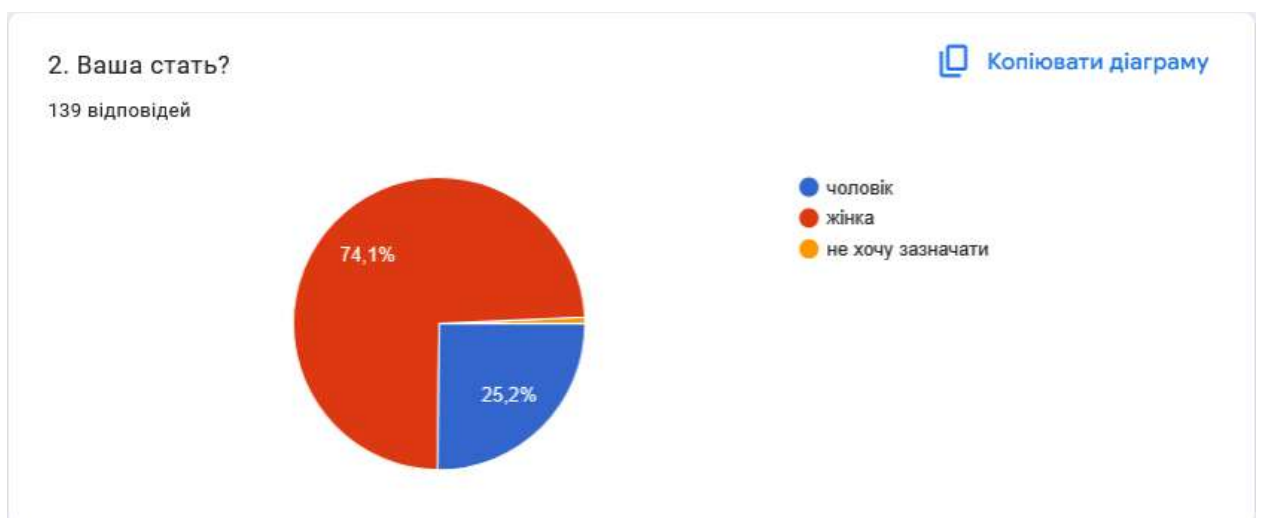


Рис. 2. розподіл респондентів за статтю.

Такий дисбаланс є типовим для анкетувань у сфері медичної освіти та здоров'я, де жінки традиційно складають більшість студентського й молодшого професійного складу. Це також слід враховувати при інтерпретації даних щодо хронотипів, які можуть демонструвати статеву варіабельність (наприклад, пізніший хронотип у чоловіків, підвищена ранкова сонливість у жінок).

Опитування здійснене за період 15.03-25.05.2025 р. Всі респонденти на час заповнення опитувальника проживали (працювали, навчалися) у Чернівецькій області. Найбільше респондентів-молоді походять із Чернівецької області - 55 осіб, що є зрозумілим у контексті регіональної бази збору даних. Інші регіональні групи включають:

Молоді респонденти були класифіковані за професійною належністю та освітнім статусом наступним чином: студент(к)и медичних навчальних закладів - 78 осіб, з яких 65 осіб- дівчата (жінки), 13 - чоловіки; медичні працівники - 9 осіб (7 жінок, 2 чоловіки) (поєднують навчання і роботу); студенти(-ки) немедичних навчальних закладів - 3 особи (2 жінки, 1 чоловік) (рис.3); молодь, що працює поза медициною, та інші варіанти (наприклад, декретна / академічна відпустка, тимчасове безробіття) - 36 осіб, з них 26 - жінки, 10 – чоловіки.

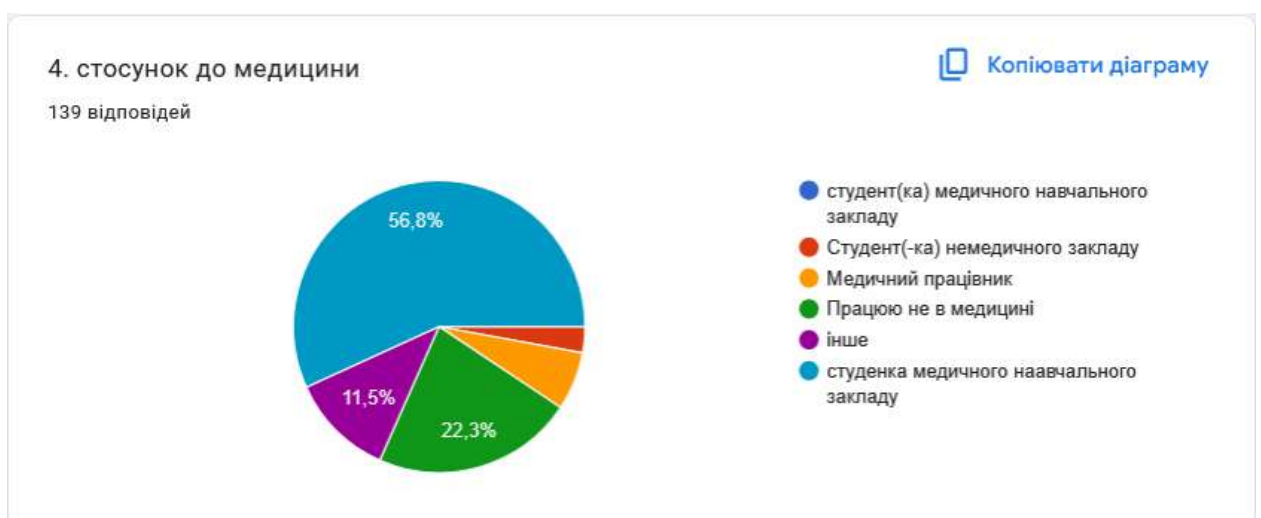


рис.3. Розподіл респондентів за професійною належністю.

У дослідженні хронотипів та пов'язаних із ними поведінкових і фізіологічних особливостей особливий інтерес становить молодь - соціально активна, біологічно пластична й водночас вразлива до ритмічних десинхронозів категорія населення. За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я, до молоді належать особи віком від 15 до 24 років. Проте в демографічних та освітніх дослідженнях дедалі частіше використовується розширена межа до 25 років включно, що відображає сучасну затримку переходу до соціального «дорослішання». У цьому дослідженні до групи молоді було віднесено всіх респондентів віком від 18 до 25 років включно.

Для порівняння надійності, респондентів просили заповнити стандартний опитувальник ранковості-вечірності Хорна Остберга. На нього дали відповіді 83 респонденти віком до 25 років. 48 осіб (57,8%) заповнили опитувальник у період до 15 травня 2025 року (березень–квітень), 35 осіб (42,2%) - з 15 травня, тобто вже в умовах сесійного періоду.

Серед молодіжної частини вибірки переважали жінки: 89 респонденток, що становить 76%, тоді як чоловіків було 28 (24%). Такий гендерний розподіл є типовим для студентського контингенту медичних вищих навчальних закладів, які стали основним джерелом формування вибірки. У межах цієї ж вікової групи 78 осіб були студентами або студентками медичних навчальних закладів (із них 65 – жінки, 13 - чоловіки), ще 9 осіб (7 жінок і 2 чоловіки) вже працювали у медичній сфері. Водночас до вибірки увійшли також 3 студенти немедичних вишів (2 жінки і 1 чоловік) та 28 молодих людей, які працювали поза медициною (19 жінок і 9 чоловіків). Вісім осіб (у тому числі представники обох статей) вказали інший фаховий або соціальний статус, який не передбачає класифікації у вищезазначених категоріях.

Географічно вибірка формувалася переважно з мешканців Чернівецької області - 55 молодих респондентів. Ще 25 учасників представляли центральні й південні регіони України, а 18 - інші західні області (рис.4). Хоча дослідження не претендує на всеукраїнську регіональну репрезентативність,

наявність респондентів із різних макрорегіонів дозволяє говорити про міжтериторіальну варіативність щодо хронотипів та пов'язаних із ними факторів способу життя.

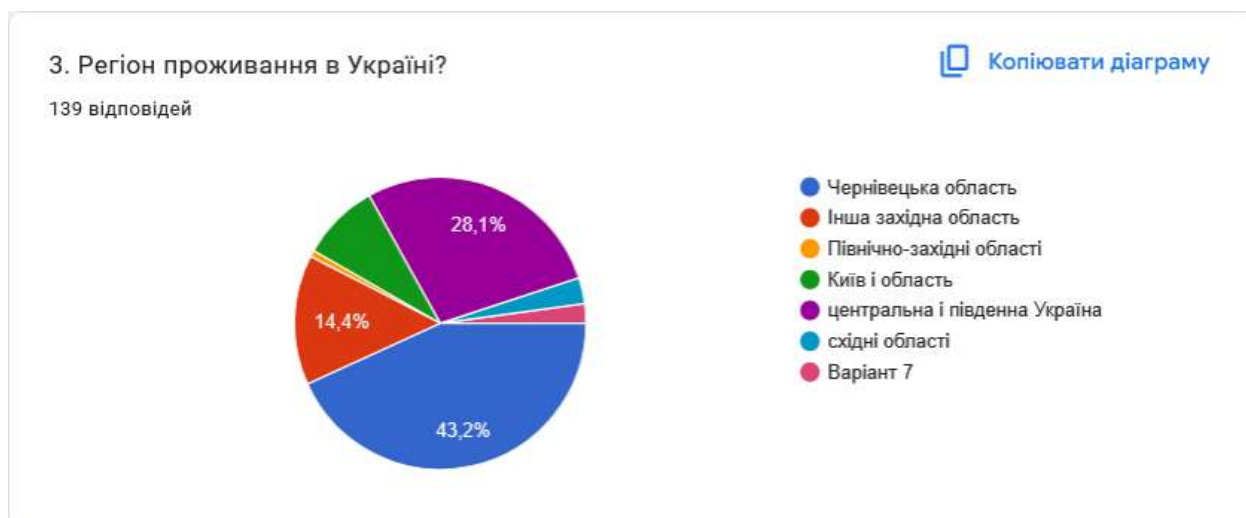


Рис. 4. Географіяна характеристика вибірки.

Таким чином, молодіжна популяція у цьому дослідженні – це переважно студентки медичних навчальних закладів Чернівецької області, із залученням молодих медичних працівників та представників немедичної молоді. Така вибірка створює обґрунтовану основу для вивчення хронотипів у контексті медичної освіти, освітнього навантаження та повсякденного ритму життя, а також для аналізу міжгрупових відмінностей за статтю, фахом і регіональною належністю.

3.4. Статистичні та математичні методи

Статистична обробка отриманих результатів проведена з використанням варіаційного статистичного аналізу на IBM PC Pentium III за допомогою комп'ютерної програми Excel 2010.

Перед перевіркою статистичних гіпотез відповідно вимогам „ДОСТ 11.006-74” проведено аналіз нормальності розподілу величин у рандомізованих вибірках шляхом визначення коефіцієнтів асиметрії та ексцесу за допомогою критеріїв Уїлкі-Хана-Шапіро (або Шапіро-Уїлки) та Ліллієфорса за алгоритмами, що реалізовані в програмах Microsoft Excel'XP, Statistica® 5.1 (StatSoft, Inc., США).

Для значної частини виборок за $p < 0,05$ встановлена відмінність розподілу величин від нормального, що характерне для результатів біомедичних досліджень. Тому t-критерій Стюдента застосовували лише в разі нормального розподілу за рівності генеральних дисперсій порівнюваних виборок, яку перевіряли за допомогою F-критерію Фішера. В інших випадках для порівняння отриманих результатів використали непараметричний ранговий критерій Манна-Уїтні.

Достовірність змін варіацій у динаміці лікування в разі нормального розподілу у вибірках визначали за парним критерієм Стюдента, в інших випадках – за непараметричним парним Т-критерієм Уїлкоксона.

Результати вважали достовірними в тому випадку, коли ймовірність похибки була меншою 5% ($P < 0,05$).

Оцінку валідності здійснювали шляхом оцінки показника α Кронбаха за стандартною формулою. Альфа Кронбаха обчислюється наступним чином.

$$\alpha = \frac{N * \bar{c}}{\bar{v} + (N - 1) * \bar{c}}$$

N = - кількість речей.

$\bar{c}$ = позначає коваріацію між елементами.

$\bar{v}$ = позначає дисперсію елемента.

Блоки опитувальника вважали внутрішньо узгодженими, якщо цей показник відповідав 0.6 і більше.

Розділ 4.1. ОЦІНКА НАДІЙСНОСТІ УНІФІКОВАНОГО, АДАПТОВАНОГО ОПИТУВАЛЬНИКА ДЛЯ ОЦІНКИ ХРОНОТИПУ ІЗ ВРАХУВАННЯМ СТАНУ МЕНТАЛЬНОГО ТА ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я І АСОЦІЙОВАНИХ ФАКТОРІВ.

У запропонованій нами композитній версії уніфікованого, адаптованого опитувальника для оцінки хронотипу із врахуванням стану ментального та фізичного здоров'я і асоційованих факторів є декілька блоків, які запозичені з уніфікованих стандартних інструментів і очікувано, відображають у комплексі те чи інше явище. Для узгодженості цих запитань в межах кожного блоку проаналізовано показник надійності – альфу Кронбаха.

Альфа Кронбаха для блоку 2 питань 12-16 (аналогічного MEQ) становить 0.641. Це помірний рівень внутрішньої узгодженості, але для соціально-психологічних опитувальників значення > 0.6 вважається прийнятним.

Таким чином, кожне питання в рамках даного блоку узгоджене з іншими, і разом вони характеризують суб'єктивне сприйняття індивідом свого хронотипу.

Отже, сума балів 1.0-1.5 – відображає крайній ранковий хронотип; 1.5-2.5 – проміжний ранковий; 2.5 – 3.5 – проміжний вечірній; 3.5- 4.0 – крайній вечірній.

Для блоку 3 (Психоемоційний стан) коефіцієнт альфа Кронбаха в початковому вигляді становила 0,659. Це граничне значення між допустимою і низькою внутрішньою узгодженістю, що свідчить про помірну когерентність запитань, які відображають психоемоційний стан респондента, або про можливу гетерогенність конструкта (наприклад, тривожність $\neq$ втома $\neq$ концентрація).

Було протестувало зміну альфа при виключенні окремих запитань, проведений аналіз головних компонент для блоку «Психоемоційний стан» показав, що перша головна компонента) пояснює 39,8% загальної дисперсії;

друга компонента - ще 16,1%; разом три компоненти охоплюють понад 69%; п'ять головних компонент - 88% варіації, що свідчить про багатовимірність конструктора.

Це дозволяє припустити наявність двох-трьох латентних факторів, які впливають на відповіді у даному блоці, наприклад, не пов'язані між собою депресивні прояви (сум, втрата інтересу, втома); тривожність і психічне напруження, когнітивна виснаженість або порушення концентрації.

Фактор 1 - депресивно-афективний стан - поєднує сум, втрату інтересу, тривогу та втоми, і нагадує класичну депресивну підструктуру.

Найбільше значення у даному блоці запитань мають наступні:

«Чи втрачали інтерес до звичних справ або хобі?» (-0.45)

«Чи вам буває сумно?» (-0.41)

«Чи відчуваєте тривогу чи неспокій?» (-0.43)

«Чи відчуваєте втоми без причини?» (-0.47)

Фактор 2 - енергетичне виснаження або втоми, якому відповідає запитання «Відчуваєте втоми вранці після пробудження?» (-0.62) – є окремим ранковим симптомом втоми, який випадає зі стандартної депресивної осі й формує власний фактор, пов'язаний із хронотипом або джетлагом, а тому не повинен включатися для розрахунку індексу психоемоційного навантаження.

Фактор 3 - когнітивна ефективність. Це когнітивний компонент, пов'язаний із концентрацією, самореалізацією, навчальною ефективністю. Вона репрезентується запитаннями «Успішність у навчанні/роботі останнім часом» і «Чи маєте проблеми з концентрацією?». отже, дана компонента теж повинна оцінюватися і аналізуватися щодо стосунку до хронотипів, як окрема складова.

Таким чином, у створеному нами блоці “Психоемоційний стан” насправді дві підтеми: афективно-депресивна симптоматика (сум, втрата інтересу, тривога, втоми) та когнітивна ефективність / продуктивність.

При виключенні питання про успішність у навчанні/роботі (п. 24), то альфа підвищується з 0.659 до 0.746. Це означає, що це питання не узгоджується зі змістом решти блоку - воно має іншу природу (оцінка продуктивності, а не емоційного стану), і без нього блок стає узгодженим, придатним для цілісної оцінки та подальшого аналізу описуваного ним явища.

Таким чином, запропонований нами варіант комплексного опитувальника є надійним, внутрішньо узгодженим інструментом для оцінки хронотипу і потенційно асоційованих з ним явищ: когнітивної ефективності, ментального здоров'я та стану здоров'я.

розділ 4.2. ХРОНОТИПИ МОЛОДІ БУКОВИНИ. ПОШИРЕНІСТЬ

З метою оцінки хронотипу в досліджуваній популяції, було враховано результати стандартних, давно відомих інструментів (опитувальник ранковості-вечірності, об'єктивна складова визначення хронотипу за Мюнхенським опитувальником хронотипу - в складі композитного опитувальника). При цьому, опитувальник ранковості-вечірності представляє комплексну оцінку на підставі самозвіту, що вносить певну ноту суб'єктивності; запитання з Мюнхенського опитувальника хронотипу щодо часу відходу до сну, пробудження у будні і вихідні дні – дозволяють оцінити об'єктивну складову; окремі запитання з опитувальника ранковості-вечірності (питання 15 – як би ви описали себе?) та блок 2 нашого власного опитувальника – орієнтуються на суб'єктивне само сприйняття респондента.

Після автоматичного кодування відповідей за позицією у списку, маємо збалансований розподіл хронотипів серед 83 респондентів що відповіли на MEQ:

- Проміжний вечірній тип - 57.8%
- проміжний ранковий тип - 38.6%
- Вечірній тип - 3.6%

- Жодного "однозначно ранкового" типу не виявлено

Проте, самосприйняття та самооцінка показує сильний перекис у сторону крайніх типів – особливо, вечірнього (22.9%), майже ігноруючи ранкові варіанти (рис. 5).

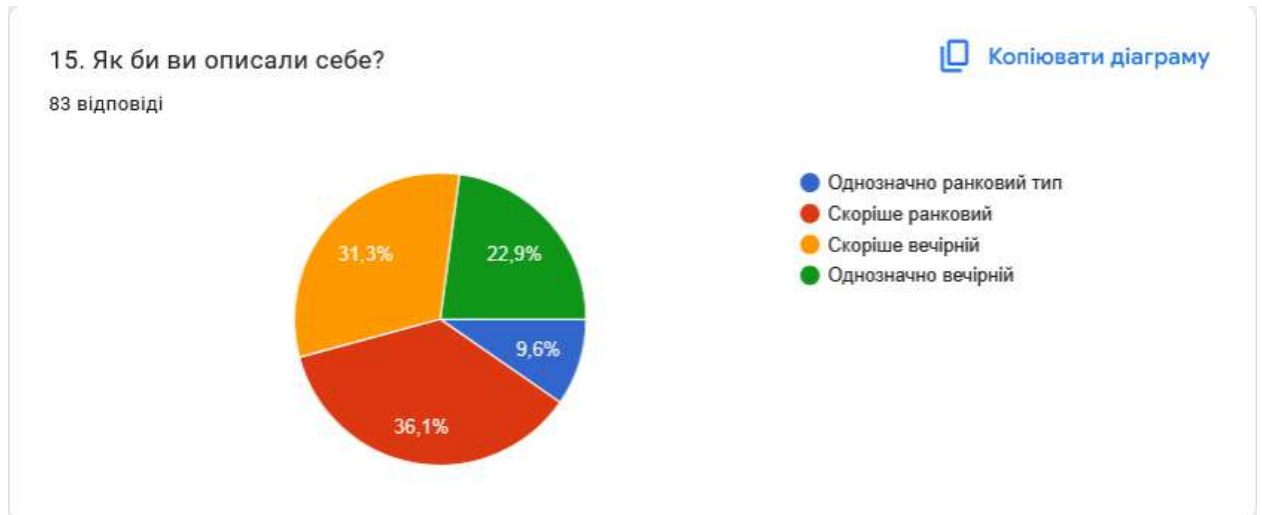


Рис. 5. Розподіл хронотипів, згідно суб'єктивної оцінки, передбаченої при заповненні опитувальника ранковості-вечірності за Хорном-Остбергом.

Згідно об'єктивної оцінки за методологією Мюнхенського опитувальника з визначення хронотипу, розподіл нашої популяції виглядає наступним чином:

Хронотип	Частка (%)
Крайній вечірній	42.1
Проміжний вечірній	47.4
Проміжний ранковий	10.5
Ранковий (MSF < 2:00)	0.0

Індекс ранковості, оцінений на підставі блоку 2 запропонованого нами композитного опитувальника, дає схожу частоту для проміжних вечірніх типів згідно опитувальника ранковості-вечірності, , але трохи зсувається до

вечірніх. MSF (поведінкова шкала) взагалі не фіксує ранкових типів - що свідчить про потенційну суб'єктивну переоцінку “ранковості”.

Таблиця 2. Порівняння поширеності хронотипів молоді, згідно оцінки за різними методиками.

Хронотип	Бали за опитувальником ранковості-вечірності	Самооцінка з опитувальника ранковості-вечірності	Композитний індекс ранковості	Об'єктивна оцінка за точкою сну у вихідні
Крайній вечірній	3.6%	22.9%	30.4%	42.1%
Проміжний вечірній	57.8%	31.3%	53.2%	47.4%
Проміжний ранковий	38.6%	36.1%	16.5%	10.5%
Ранковий	0.0%	9.6%	0.0%	0.0%

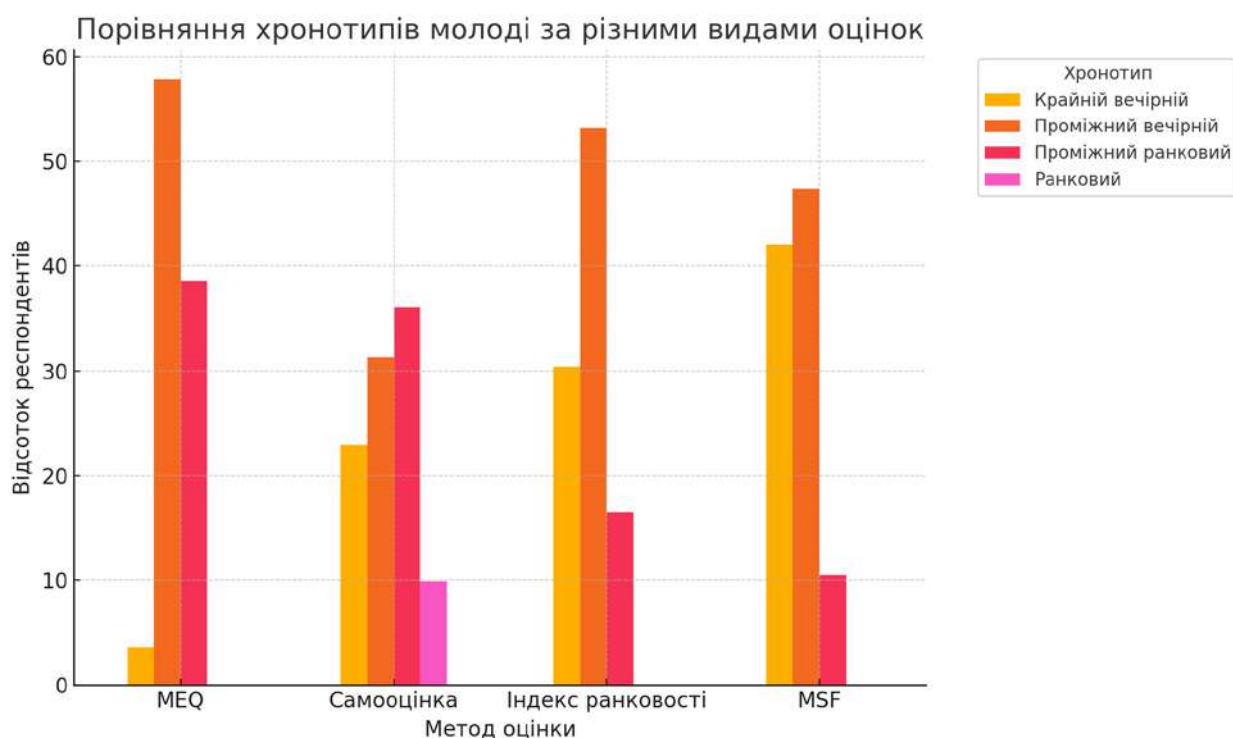


Рис.6. Порівняння хронотипів молоді за різними варіантами оцінок.

Отримані результати демонструють помітні розбіжності залежно від використаної методики. За шкалою ранковості-вечірності переважають проміжні вечірні (57.8%) та проміжні ранкові (38.6%) типи, з мінімальною представленістю крайніх вечірніх (3.6%) і відсутністю ранкових. Суб'єктивна самооцінка показала найвищу частку проміжних вечірніх (31.3%) та проміжних ранкових (36.1%) типів, при цьому крайні вечірні становили 22.9%, а ранковий тип - 9.9%. За композитним індексом ранковості домінували проміжні вечірні (53.2%) і крайні вечірні (30.4%), з меншою часткою проміжних ранкових (16.5%). Найбільшу представленість крайніх вечірніх виявлено при поведінковій оцінці MSF 42.1%, тоді як ранковий тип становив 0%.

Таким чином, результати підтверджують наявність суттєвих розбіжностей між біологічними, суб'єктивними та композитними підходами до оцінки хронотипу. Суб'єктивні методики загалом демонструють тенденцію до заниження частоти крайніх вечірніх типів порівняно з поведінковими показниками MSF.

Особливої уваги заслуговує запропонований композитний індекс ранковості, який поєднує п'ять ключових запитань, що охоплюють як суб'єктивні характеристики (відчуття легкості пробудження, оцінка продуктивності впродовж дня, особисте самовизначення хронотипу), так і часові переваги щодо сну та активності. Композитна шкала виявилася добре збалансованою між суто поведінковими показниками MSF та суб'єктивною самооцінкою, демонструючи стабільніші пропорції у визначенні проміжних ранкових і вечірніх хронотипів. Порівняно з повною анкетною MEQ, композитний індекс потребує значно меншого обсягу запитань, що робить його оптимальним для скринінгових досліджень великих вибірок молоді. Водночас індекс вловлює частину біологічної варіабельності, яка не завжди відображається в самооцінках, та знижує ризик як суб'єктивної переоцінки власного хронотипу, так і впливу короткотермінових обставин на відповіді.

Отримані результати свідчать про наявність значної варіабельності хронотипічної структури у дослідженій молодіжній популяції. Незалежно від методики оцінки, у вибірці домінують проміжні вечірні та проміжні ранкові хронотипи. При цьому частка крайніх вечірніх типів значною мірою варіює залежно від підходу - від мінімальних значень у суб'єктивних опитувальниках до понад 40% за поведінковими показниками. Сукупно це вказує на те, що у реальних умовах сучасної молоді на Буковині спостерігається суттєвий зсув до пізнішого хронотипу, що є узгодженим із сучасними світовими даними щодо тенденцій до "західного" або "соціального вечірнього зсуву" в молодих вибірках.

Подібна хронотипічна структура з переважанням проміжних вечірніх типів і високою часткою поведінкового вечірнього зсуву добре узгоджується із численними зарубіжними спостереженнями серед студентських популяцій у США, Європі та Азії, де на тлі змінених соціальних ритмів (пізні режими навчання, активне використання гаджетів, гнучкі графіки сну) формується стійка тенденція до зсуву середнього часу засинання та прокидання. Водночас частка стабільних ранкових хронотипів у молоді залишається відносно невеликою, що також відповідає світовим спостереженням для цієї вікової категорії.

Таким чином, отримані дані підтверджують загальну закономірність зміщення хронотипу у молодіжних групах на користь пізнішої часової орієнтації, при цьому результати демонструють важливість використання мультипараметричних підходів для більш точного опису хронотипічної структури популяції.

Аналіз хронотипів серед студентів медичних закладів було проведено за двома незалежними методиками: поведінковим біологічним показником точки середини сну у вихідні дні (Мюнхенський опитувальник для оцінки хронотипу) та композитним індексом ранковості, побудованим на основі п'яти ключових запитань (питання 12-16 анкети).

За даними об'єктивного підрахунку, значна частка студентів демонструє крайній вечірній хронотип: таких було 60.2% вибірки. Лише у 12.0% виявлено ранковий хронотип за об'єктивними ознаками, а проміжні ранкові та вечірні типи склали відповідно 14.5% та 13.3%. Такий розподіл свідчить про виражений вечірній зсув у біологічному хронотипі студентів медичних факультетів.

Натомість композитний індекс ранковості показав суттєво іншу структуру: домінували проміжні типи - проміжний ранковий (48.2%) та проміжний вечірній (44.6%). Частка крайніх вечірніх становила лише 2.4%, а ранкових - 4.8%.

Таблиця 3. Частота хронотипів у студентів медичного університету

Хронотип	Оцінка за точкою середини сну у вихідні дні	Композитний показник
Ранковий	12.0	4.8
Проміжний ранковий	14.5	48.2
Проміжний вечірній	13.3	44.6
Крайній вечірній	60.2	2.4

Таким чином, спостерігається характерне розходження між поведінковою та суб'єктивно-поведінковою (композитною) оцінками хронотипу: об'єктивна поведінкова методика фіксує значно більшу частку вечірніх хронотипів серед студентів-медиків, тоді як композитний підхід дозволяє деталізувати хронотипічну структуру, виділяючи ширший проміжний спектр. Це розходження підкреслює важливість мультипараметричних підходів при вивченні хронотипу у специфічних академічних популяціях.

Аналіз хронотипів серед респондентів, які не мають медичного фаху, проводився на основі об'єктивного поведінкового показника, що відображає біологічний хронотип за режимом сну у вихідні дні. Серед 51 респондента з валідними даними, крайній вечірній хронотип спостерігався у 66.7% (34

особи). Частка проміжних вечірніх і проміжних ранкових склала по 15.7% (по 8 осіб відповідно), а ранковий хронотип був зафіксований лише в 2.0% (1 особа).

Отриманий профіль серед немедиків демонструє домінування крайньої вечірньої орієнтації, що перевищує типові розподіли, характерні для загальної молодіжної популяції. Така концентрація в зоні крайнього вечірнього хронотипу може відображати не лише біологічні особливості, а й вплив суб'єктивних чинників: хронічну втому, нестачу сну, соціальний десинхроноз, стресові навантаження чи порушення гігієни сну, які можуть зміщувати респондентську поведінку у бік "крайніх" відповідей.

Особливість цієї групи полягає у практичній відсутності стабільно ранкових хронотипів та суттєвому зсуві загальної хронотипічної структури в бік пізнішої фази. Такий розподіл підтверджує актуальність врахування поведінкових і психоемоційних компонентів при оцінці хронотипу у популяціях, які перебувають поза межами регламентованих навчальних чи професійних графіків.

Розділ 4.3. ЗВ'ЯЗОК ХРОНОТИПІВ З КОГНІТИВНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ, МЕНТАЛЬНИМ ЗДОРОВ'ЯМ ТА СТАНОМ ЗДОРОВ'Я.

Оцінка психоемоційного стану досліджуваної молодіжної популяції дозволила сформувати загальний профіль емоційних симптомів, що не досягають клінічного порогу, але відображають фоновий рівень психічного навантаження.

Понад 50% респондентів систематично відчують втому в ранкові години: 33.1% повідомили про часту втому вранці, а 18.0% - про постійну (завжди). Ще 42.4% вказали на періодичну (іноді) втому, що свідчить про значну поширеність субклінічного енергетичного виснаження, ймовірно пов'язаного із хронічним недосипанням, соціальним десинхронозом або перевантаженням.

Симптоми пригніченого настрою (сум, пригнічення) також є доволі поширеними: 23.7% учасників відчувають пригнічений настрій часто, 10.8% - постійно, а 59.7% - періодично (рис.7). Аналогічна картина спостерігається для зниження мотивації (втрата інтересу до справ): 25.2% часто, 9.4% - завжди, 51.8% - іноді (рис.8).

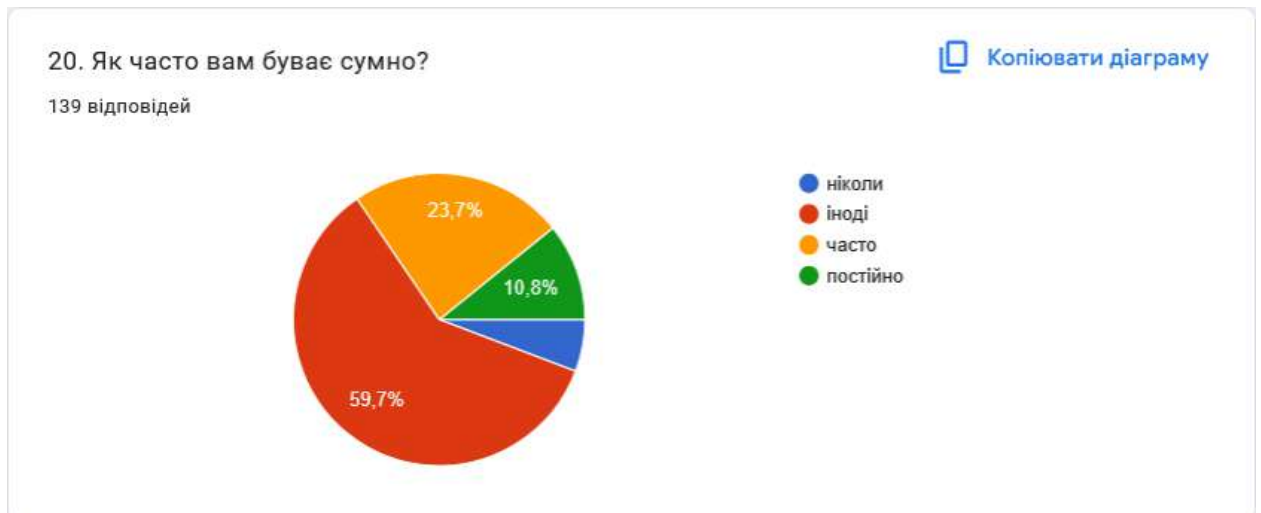


Рис. 7. Частота симптомів пригніченого настрою у молоді Буковини

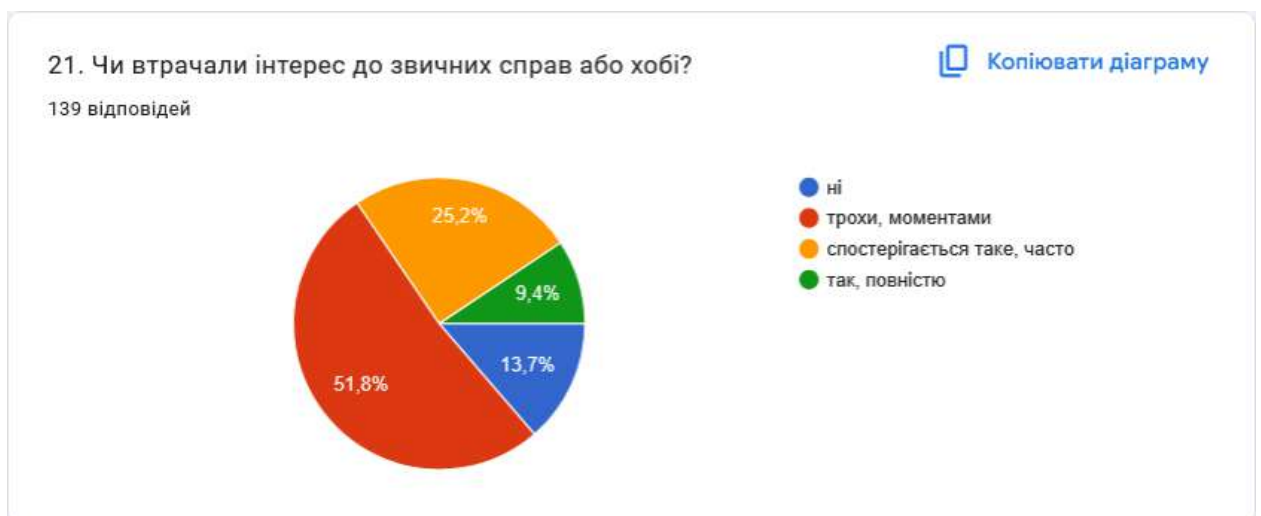


Рис.8. Частота зниження мотивації серед молоді Буковини

Симптоми загальної немотивованої втоми без очевидних причин (енергетичне виснаження) демонструють таку саму картину: 31.7% часто, 6.5% завжди, 56.1% іноді (рис.9).

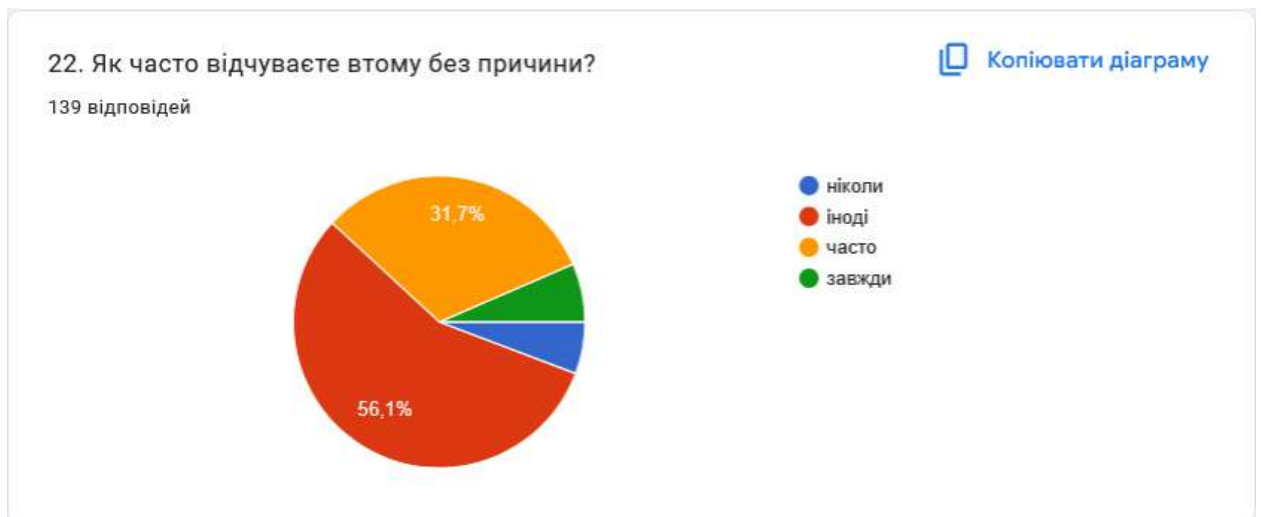


Рис.9. Прояви енергетичного виснаження у молоді Буковини

Особливу увагу привертають показники тривожних проявів. Часті або постійні симптоми неспокою та тривожності зафіксовані у майже половини вибірки: 38.1% - часто, 10.8% — завжди. Ще 40.3% респондентів зазначили епізодичні прояви (іноді) (рис.10).

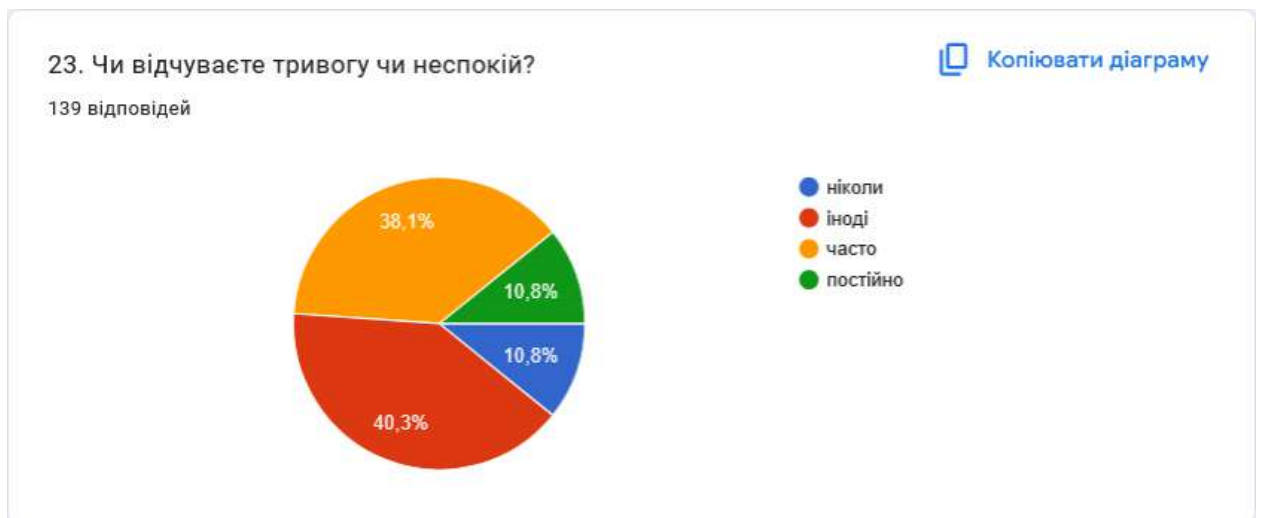


Рис.10. Частота тривожних проявів серед молоді Буковини

Таким чином, отримані результати свідчать про широку поширеність субклінічних психоемоційних симптомів серед молодіжної популяції. Хоча абсолютні показники не досягають рівня клінічних афективних розладів, накопичення таких проявів створює фон латентної емоційної втоми, зниження стресостійкості та ризику десинхронозу, що потенційно може

впливати на академічну успішність, соціальну адаптацію та загальний рівень функціонування молоді.

Нижче приведено індекс психоемоційного навантаження серед студентів-медиків за хронотипами, згідно об'єктивізованої оцінки за методикою Мюнхенського опитувальника для визначення хронотипу:

Таблиця 4. Індекс психоемоційного навантаження серед студентів-медиків за хронотипами

Хронотип	Середнє значення	Ст. відхилення	Медіана
Крайній вечірній	3.17	0.74	3.33
Проміжний вечірній	3.42	0.56	3.33
Проміжний ранковий	3.44	0.38	3.33
Ранковий	2.96	1.02	3.00

Розподіл студентів-медиків із різним ступенем зміни індексу психоемоційного навантаження виглядає наступним чином (таб.5):

Таб.5. Розподіл студентів-медиків із різним ступенем зміни індексу психоемоційного навантаження залежно від хронотипу.

Хронотип індекс :	Високий	Вище середнього	Середній
Крайній вечірній	30.8%	61.5%	7.7%
Проміжний вечірній	41.7%	58.3%	0.0%
Проміжний ранковий	33.3%	55.6%	11.1%
Ранковий	50.0%	25.0%	25.0%

Попри деякі візуальні чи числові розбіжності, статистична обробка даних показала, що рівень тривожності не залежить достовірно від хронотипу, принаймні в межах дослідженої вибірки студентів-медиків.

Аналіз розподілу афективного індексу в розрізі хронотипів показав загальну тенденцію до асоціації пізнішої хронотипічної орієнтації з вищим рівнем психоемоційного навантаження.

У групі крайніх вечірніх хронотипів понад 70% респондентів мали афективний індекс у зоні «вище середнього», що свідчить про накопичення афективних проявів (субклінічна тривожність, втому, зниження настрою) серед осіб із більш пізньою циркадною фазою. У проміжних хронотипів - як вечірніх, так і ранкових - близько 50% мали афективний індекс у категорії «вище середнього», ще 37.5% - у зоні високих значень. Єдиний ранковий респондент також мав афективний індекс у зоні «вище середнього», проте через одиничне спостереження (n=1) такі дані потребують обережного трактування.

Водночас, слід підкреслити, що отримані відмінності не досягли статистичної достовірності при формальних тестах, що, імовірно, пов'язано з обмеженим обсягом вибірок у окремих підгрупах та високою міжіндивідуальною варіабельністю афективних симптомів. Тому отримані результати слід трактувати як описові тенденції, які демонструють потенційний взаємозв'язок між хронотипом і психоемоційною вразливістю, але потребують підтвердження у більших репрезентативних вибірках.

Дані щодо зміни індексу психоемоційного навантаження у молоді, яка не пов'язана з медициною, представлені на рис. 11.

Рівні Афективного Індексу За Хронотипами (Немедики)						↓	↕
	Градація MSF	Високий	Вище середнього	Низький	Середній		
1	Крайній вечірній	9.1	72.7	9.1	9.1		
2	Проміжний вечірній	37.5	50.0	0.0	12.5		
3	Проміжний ранковий	37.5	50.0	0.0	12.5		
4	Ранковий	0.0	100.0	0.0	0.0		

Рис.11. Розподіл молоді, яка навчається або працює не за медичним фахом, із різним ступенем зміни психоемоційного індексу залежно від хронотипу.

Порівняння афективного профілю між студентами-медиками та немедиками дозволило виявити певні якісні відмінності, хоча загалом відмінності не досягли статистичної значущості.

Зокрема, у групі медиків спостерігалось дещо вище представництво високих рівнів афективного індексу серед проміжних та ранкових хронотипів порівняно з немедиками. Водночас серед медиків відсутні респонденти з низьким рівнем афективних проявів, тоді як серед немедиків така група була представлена. Серед крайніх вечірніх типів частка високих афективних індексів також виявилась дещо меншою у медиків (30.8%) порівняно з немедиками (37.5%).

Попри ці тенденції, проведений статистичний аналіз не виявив достовірних міжгрупових розбіжностей у межах кожного хронотипу. Відмінності в афективних показниках залишаються в межах можливої випадкової варіації, що частково може бути пов'язано з обмеженим обсягом вибірок у підгрупах та високим інтеріндивідуальним розкидом психоемоційних характеристик у молодіжних популяціях.

Крім того, аналіз когнітивних симптомів (зокрема проблем із концентрацією уваги) не виявив статистично значущих відмінностей між медиками та немедиками, що вказує на порівнянний рівень когнітивного навантаження незалежно від професійної орієнтації та хронотипу.

Додатково було проаналізовано характер вечірнього споживання стимулюючих напоїв (кави та енергетиків) у досліджуваній популяції з урахуванням хронотипу. Отримані дані свідчать про наявність певних поведінкових патернів, асоційованих із хронотипічною орієнтацією.

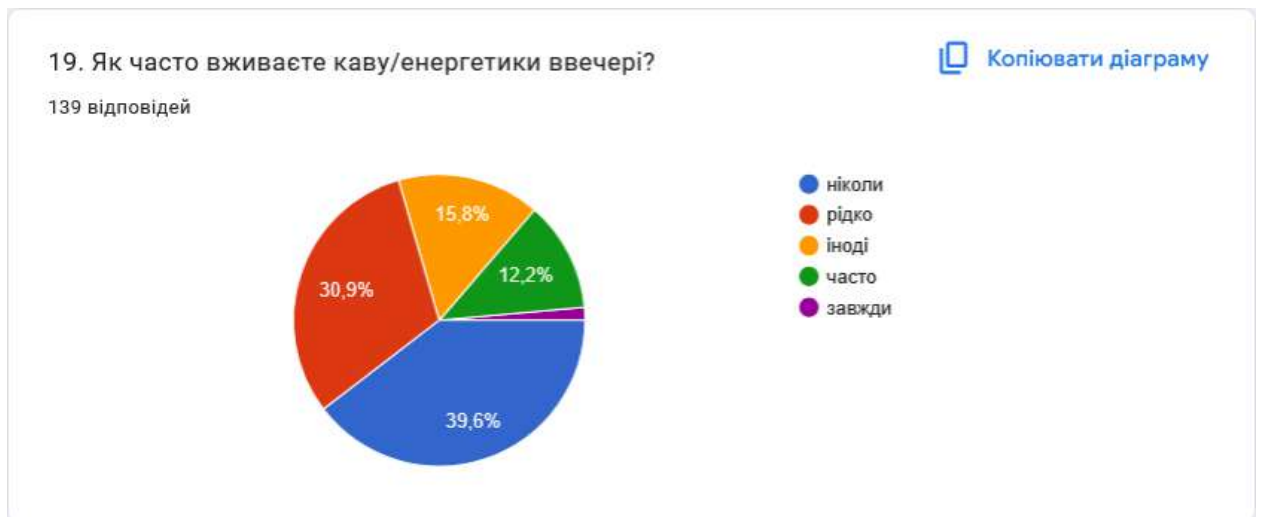


Рис.12. Частота споживання кави / енергетиків увечері молоддю Буковини

У групі крайніх вечірніх спостерігалася поляризована картина: 50% респондентів зазначили, що вживають каву увечері часто, тоді як решта 50% обмежуються споживанням зрідка. Проміжні вечірні хронотипи демонстрували більш рівномірний розподіл: 37.8% ніколи не вживають каву увечері, ще стільки ж - рідко, тоді як регулярне вживання (іноді та часто) зустрічалось відповідно у 13.5% та 10.8% опитаних.

У проміжних ранкових хронотипах частка тих, хто взагалі не вживає каву увечері, була ще вищою (42.5%), тоді як близько 27.5% повідомили про рідке вживання, а приблизно по 15% - про епізодичне або часте споживання. У групі ранкових типів, попри малу чисельність, частина респондентів (50%) взагалі не вживає каву увечері, а інші 50% зазначили епізодичне вживання.

Загалом, отримані дані демонструють певну поведінкову адаптацію: для осіб із вечірнім хронотипом більш характерне активне або частіше використання стимуляторів у вечірні години, що ймовірно відображає компенсаційні механізми збереження працездатності у пізніші години. Натомість у ранкових та проміжних ранкових хронотипах частка споживачів вечірньої кави залишається помітно нижчою.

Жодна з моделей хронотипу у цій вибірці не мала достовірного зв'язку з академічною успішністю як такою. Проте, виявлено статистично достовірні особливості наявності проблем з концентрацією у досліджуваного контингенту молоді.

У дослідженні, що охоплює 79 студентів-медиків, було проаналізовано взаємозв'язок між хронотипом і частотою суб'єктивно відчутних проблем з концентрацією уваги. Для оцінки хронотипу використовувалися два підходи: біологічно обґрунтований показник середини сну у вихідні дні (MSF, mid-sleep on free days) та суб'єктивна композитна шкала, сформована на основі відповідей на питання 12-16 з оціночним ключем, валідованим як індекс ранковості.

Учасники відповідали на питання 25: «Як часто відчуваєте проблеми з концентрацією?» із п'ятьма градаціями (від «ніколи» до «завжди»). Аналіз показав суттєві відмінності у розподілах частот залежно від хронотипу.

У стовпцях на рис. 13 і 14 вказано відсоток респондентів, які обрали кожен варіант відповіді («ніколи», «рідко», «іноді», «часто», «завжди») для кожного хронотипу.

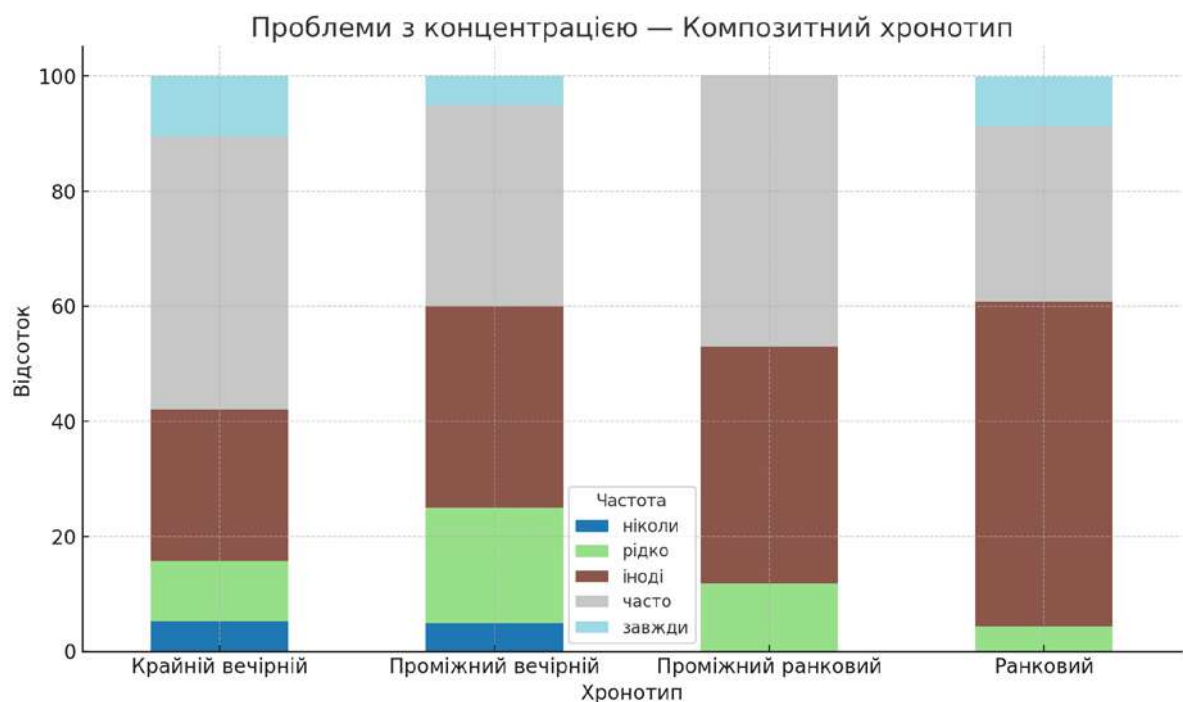


Рис.13. Розподіл частоти проблем із концентрацією залежно від хронотипу, визначеного за композитним показником.

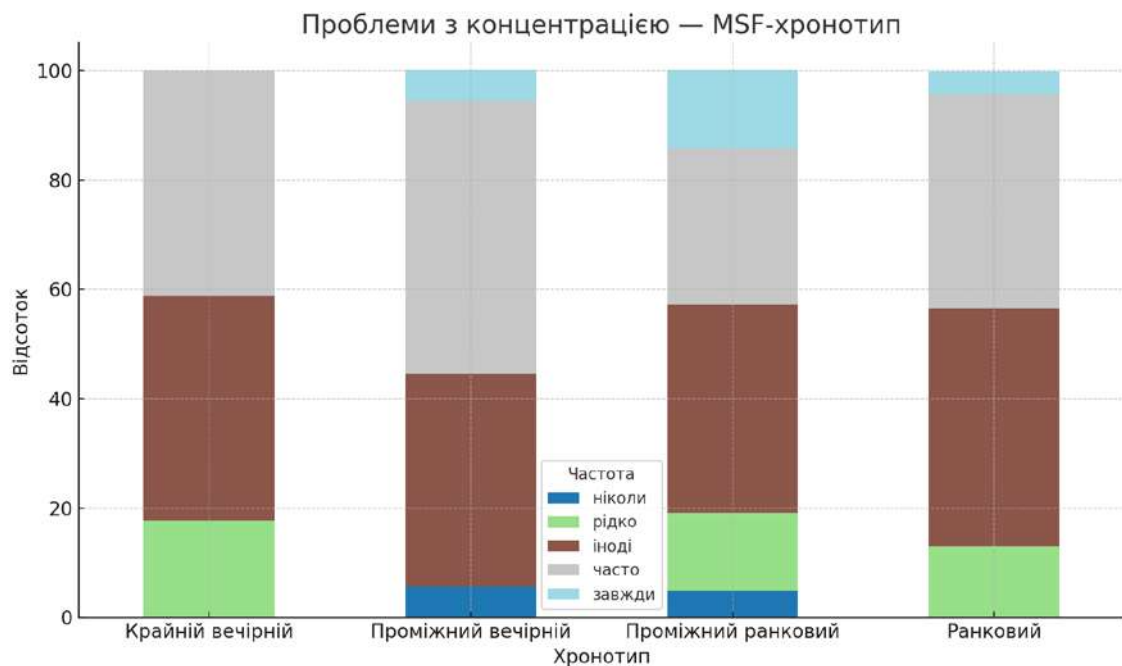


Рис.14. Розподіл частоти проблем із концентрацією залежно від хронотипу, визначеного за методикою мюнхенського опитувальника хронотипу

Ми застосували χ^2 -критерій незалежності (хи-квадрат), щоб перевірити, чи залежить частота проблем з концентрацією від хронотипу. р-значення (для хронотипу, визначеного об'єктивно): 0.0000011; р-значення (за композитним індексом): 0.0000017. Обидва результати є високо статистично значущими ($p < 0.001$), тобто частота проблем з концентрацією суттєво відрізняється між хронотипами і залежить від них.

Ці дані дозволяють припустити, що хронотип є важливим чинником, який корелює із психоемоційною ефективністю, зокрема - функцією уваги. Графічна візуалізація розподілу відповідей продемонструвала, що респонденти з крайніми вечірніми хронотипами частіше повідомляють про постійні труднощі з концентрацією, ніж їхні ранкові однолітки. Натомість особи з ранковим або проміжним ранковим хронотипом переважно вказували на епізодичні порушення уваги.

Цей результат може бути пояснений десинхронізацією циркадного ритму у вечірніх типів при ранньому навчальному графіку, що не відповідає

їхній біологічній активності, і як наслідок - зниженням когнітивної ефективності впродовж навчального дня.

Отримані результати свідчать про статистично значущий зв'язок між хронотипом і частотою труднощів концентрації у студентів-медиків. Це підкреслює потребу в індивідуалізованому підході до організації навчального процесу з урахуванням хронотипологічних особливостей.

На фоні переважання крайнього вечірнього хронотипу в немедичній молодіжній популяції відзначаються додаткові поведінкові та емоційні характеристики, які можуть розглядатися як маркери субклінічного дезадаптаційного ризику. Так, у них спостерігали підвищену частоту проблем зі сном: більшість респондентів відзначали регулярну втому вранці, втрату енергії протягом дня та труднощі з підтриманням концентрації. Додатково, зафіксовано підвищене вживання кофеїновмісних напоїв у вечірній період. Зокрема, серед проміжних і крайніх вечірніх типів частота вечірнього споживання кави та енергетиків зростала до 50% у деяких підгрупах, що потенційно може додатково поглиблювати порушення сну та десинхроноз циркадної системи.

У поєднанні з нерегулярним способом життя та нестачею стабільної структури дня, зазначені ознаки можуть розглядатися як ранні прояви субклінічної дезадаптації, що потенційно підвищують ризики хронічного циркадного порушення, психоемоційного виснаження та зниження функціональної стійкості.

У межах проведеного дослідження було проаналізовано зв'язок між суб'єктивною оцінкою фізичної форми молоді, їхнім хронотипом (визначеним як за композитним індексом, так і за серединою сну у вільні дні -), а також частотою регулярної фізичної активності. Застосування χ^2 -критерію незалежності дозволило отримати низку важливих спостережень.

По-перше, не було виявлено статистично значущої асоціації між хронотипом та суб'єктивною оцінкою фізичної форми. Зокрема, для композитного хронотипу р-значення становило 0.943, а для хронотипів за

об'єктивним оцінюванням часу настання середини сну у вихідні - 0.399. Це свідчить про те, що у даній вибірці студентів-медиків хронотип, незалежно від методики його визначення, не впливає суттєво на самооцінку фізичної форми. Отримані результати підтверджують припущення, що хронотип як прояв циркадної організації фізіологічних процесів не є самостійним предиктором суб'єктивного сприйняття фізичного стану у молодіжній когорті.

Аналіз частоти занять фізичною активністю у контексті самооцінки фізичної форми демонструє більш виразні закономірності. Серед студентів, які оцінили свою фізичну форму найвище (5 балів), не було жодного, хто повністю утримується від занять фізичною активністю; натомість близько третини цієї групи тренуються ≥ 5 днів на тиждень, ще третина – 3-4 рази на тиждень. Натомість серед респондентів із найнижчою самооцінкою (1 бал) 57.1% взагалі не займаються фізичною активністю, а решта обмежуються 1-2 тренуваннями на тиждень. Таким чином, спостерігається чітка тенденція: що вищою є регулярність фізичних навантажень, то вищою є й суб'єктивна оцінка власної фізичної форми.

Застосування χ^2 -критерію для перевірки зв'язку між частотою фізичної активності та самооцінкою фізичної форми показало р-значення 0.070. Хоча цей показник не досягає загальноприйнятого рівня статистичної значущості ($p < 0.05$), він наближається до нього, що свідчить про наявність певної асоціації, яка могла б стати достовірною за більшої вибірки або в дослідженнях з більшою статистичною потужністю.

Отже, результати даного аналізу вказують на відсутність істотного зв'язку між хронотипом та суб'єктивною оцінкою фізичної форми у студентської популяції. Водночас регулярність фізичної активності демонструє помірну асоціацію із суб'єктивним фізичним станом, підкреслюючи значення регулярних фізичних навантажень як чинника позитивної самооцінки власної фізичної форми у молоді.

У межах дослідження проведено аналіз показників індексу маси тіла (ІМТ) серед студентів-медиків із урахуванням їхнього хронотипу, визначеного за двома шкалами: за серединою сну у вільні дні та за композитним індексом. Розподіл ІМТ серед хронотипів, згідно з серединою сну у вільні дні, наведено в таблиці 6.

Таблиця 6. Індекс маси тіла молоді залежно від хронотипу, визначеного за серединою сну у вільні дні

Хронотип	Середнє ІМТ	Стандартне відхилення	Медіана
Крайній вечірній	23.34	5.20	21.85
Проміжний вечірній	23.06	1.98	22.86
Проміжний ранковий	21.34	3.92	20.32
Ранковий	25.60	8.94	22.88

Як видно, середнє значення ІМТ коливається у межах від 21.34 (проміжний ранковий хронотип) до 25.60 (ранковий хронотип). Варіативність ІМТ, виражена через стандартне відхилення, є найбільшою у ранковій групі (8.94), що свідчить про більшу неоднорідність показників маси тіла серед респондентів з ранковим хронотипом.

Додатково проведено розподіл ІМТ у осіб з хронотипом, визначеним за композитним, більш суб'єктивним, індексом; результати представлені у таблиці 7.

Таблиця 7. Індекс маси тіла молоді залежно від хронотипу за композитним показником

Хронотип	Середнє ІМТ	Стандартне відхилення	Медіана
Крайній вечірній	21.99	1.49	21.99
Проміжний вечірній	24.30	6.96	21.85
Проміжний ранковий	22.23	3.23	21.41
Ранковий	23.65	4.53	23.44

Згідно з отриманими даними, абсолютна більшість студентів у всіх хронотипних групах мають ІМТ у межах норми. Найбільша частка осіб з

підвищеною масою тіла та ожирінням виявлена серед проміжних вечірніх (34.4% у сумі), у той час як крайні вечірні респонденти не мали випадків надлишкової ваги або ожиріння.

Загалом отримані результати не демонструють системної асоціації між хронотипом та показниками ІМТ серед студентської популяції. Водночас певні тенденції щодо варіабельності маси тіла в окремих хронотипних групах можуть потребувати подальшого дослідження за умов збільшення вибірки та залучення додаткових чинників (харчова поведінка, рівень фізичної активності, психоемоційний стан тощо).

У межах дослідження було проведено комплексну оцінку взаємозв'язків між хронотипом та низкою соматичних і функціональних показників здоров'я молоді, з розподілом - для студентів-медичних спеціальностей і тих, хто не пов'язаний з медициною. Аналіз охоплював три основні групи симптомів: головний біль, шлунково-кишкові розлади та денну фізичну втому. Основним статистичним критерієм для перевірки гіпотез про асоціації виступав χ^2 -тест незалежності.

В цілому, загальне популяційне дослідження вказує на те, що у значного відсотка молоді регулярно виникає головний біль: 38,8% зазначають, що він їх турбує часто, а у 18,7% - він є майже постійним їх супутником (рис.15-17).

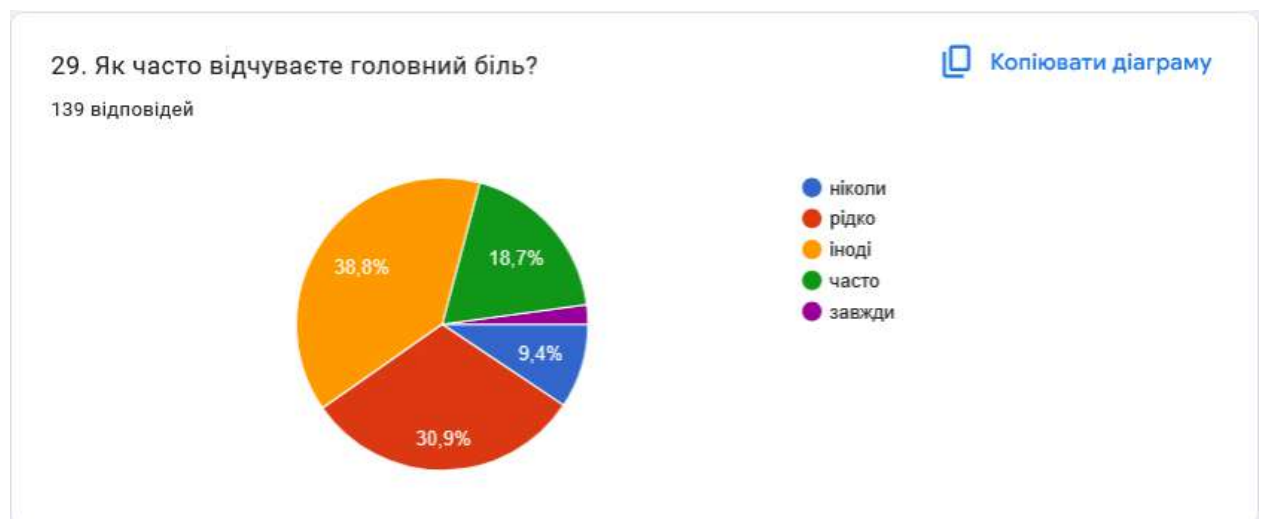


Рис. 15. Частота головного болю у молоді Буковини

У респондентів із вечірнім хронотипом, незалежно від методики його виявлення, суттєво частіше головний біль турбував «іноді» і «часто», проте, лише серед осіб із ранковим хронотипом. зустрічалися респонденти, у яких головний біль був постійним супутником.

Хоча, візуально результати у хронотипів відрізняються, χ^2 -аналіз продемонстрував відсутність достовірного зв'язку між хронотипом та частотою головного болю.

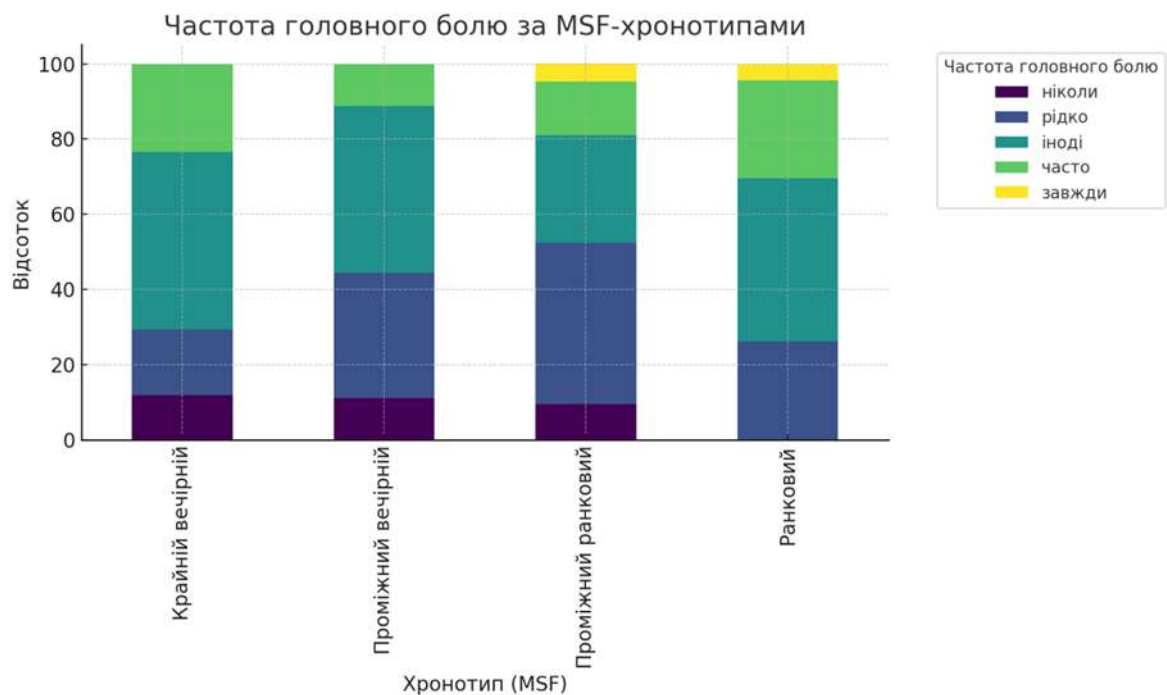


рис. 16. Частота головного болю у молоді залежно від хронотипу.
визначеного за серединою сну у вільні дні

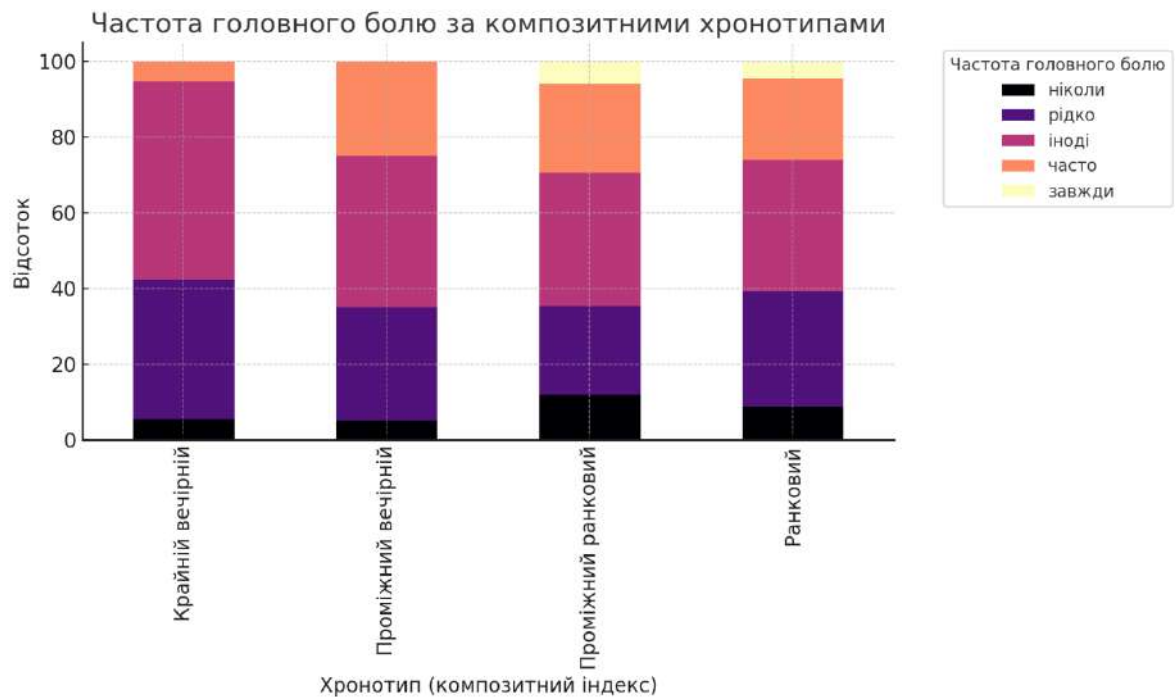


Рис. 17. Частота головного болю у молоді залежно від хронотипу, визначеного за композитним індексом

Попри наявність слабкої тенденції до зростання частоти головного болю серед респондентів із вечірніми хронотипами, ці розбіжності не досягли рівня статистичної значущості. Ймовірною причиною є обмежена потужність вибірки у крайніх хронотипних групах, а також висока інтеріндивідуальна варіативність.

Подібна ситуація спостерігалась і стосовно шлунково-кишкових розладів: для хронотипу, визначеного за часом середини сну у вільні дні, $p = 0.107$ (тенденція до зв'язку, але без статистичної значущості), за композитним показником- $p = 0.298$.

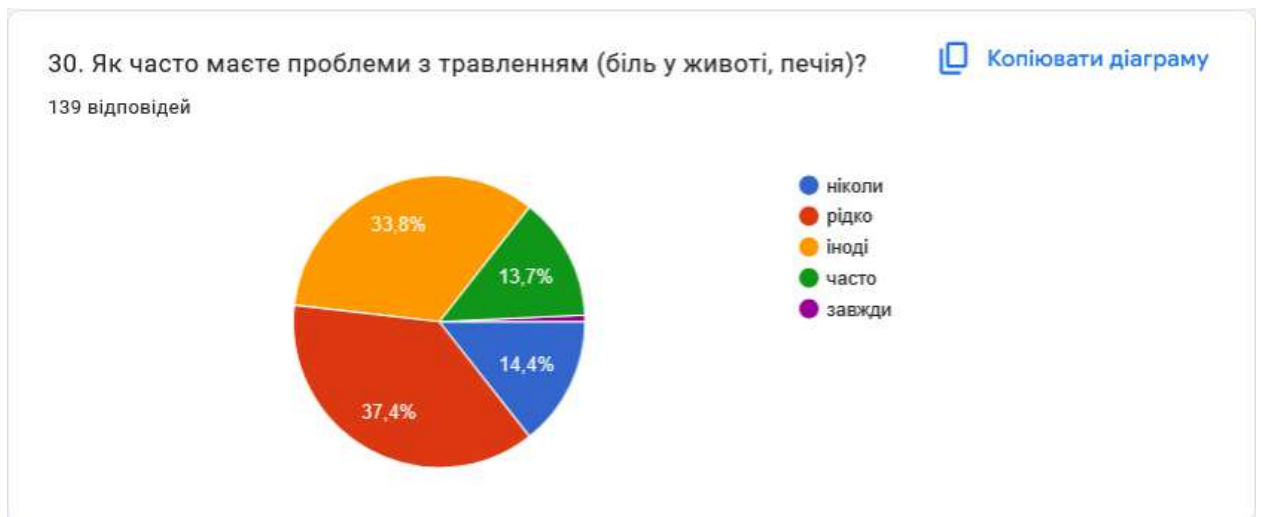


Рис. 18. Частота проблем з травленням у молоді Буковини.

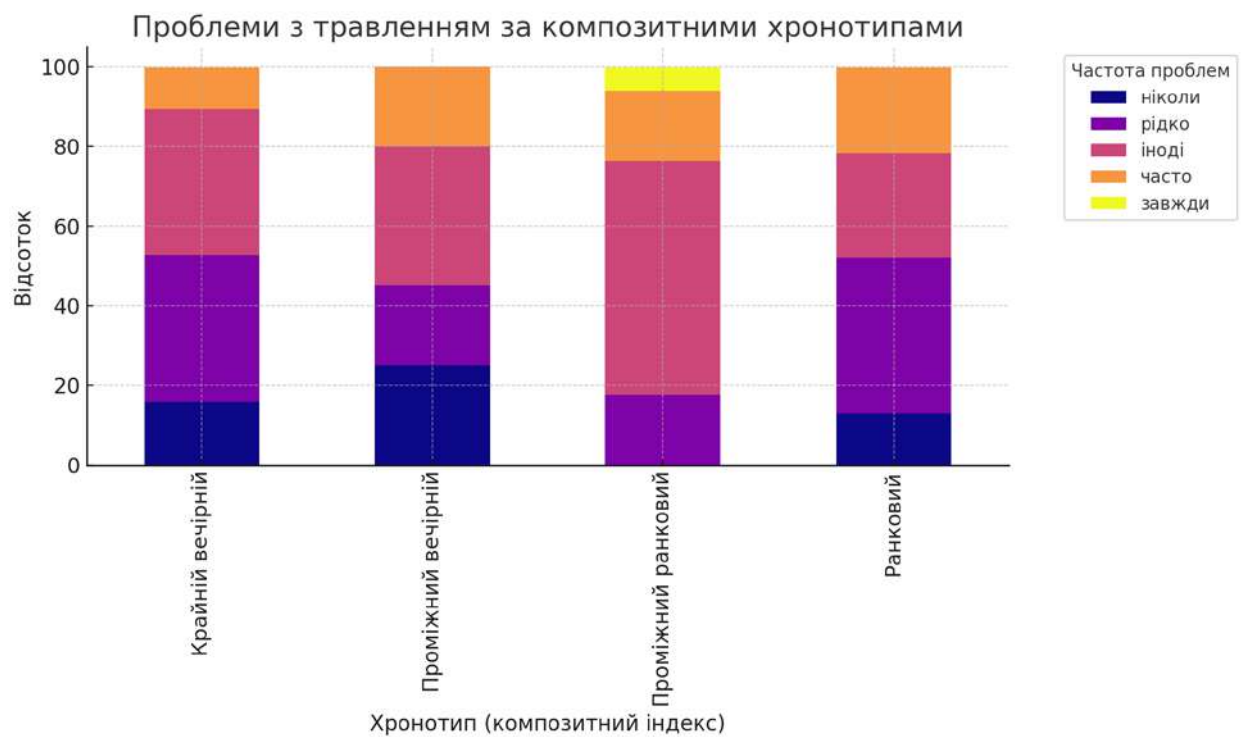


Рис. 19. Частота проблем з травленням у молоді залежно від хронотипу. визначеного за серединою сну у вільні дні

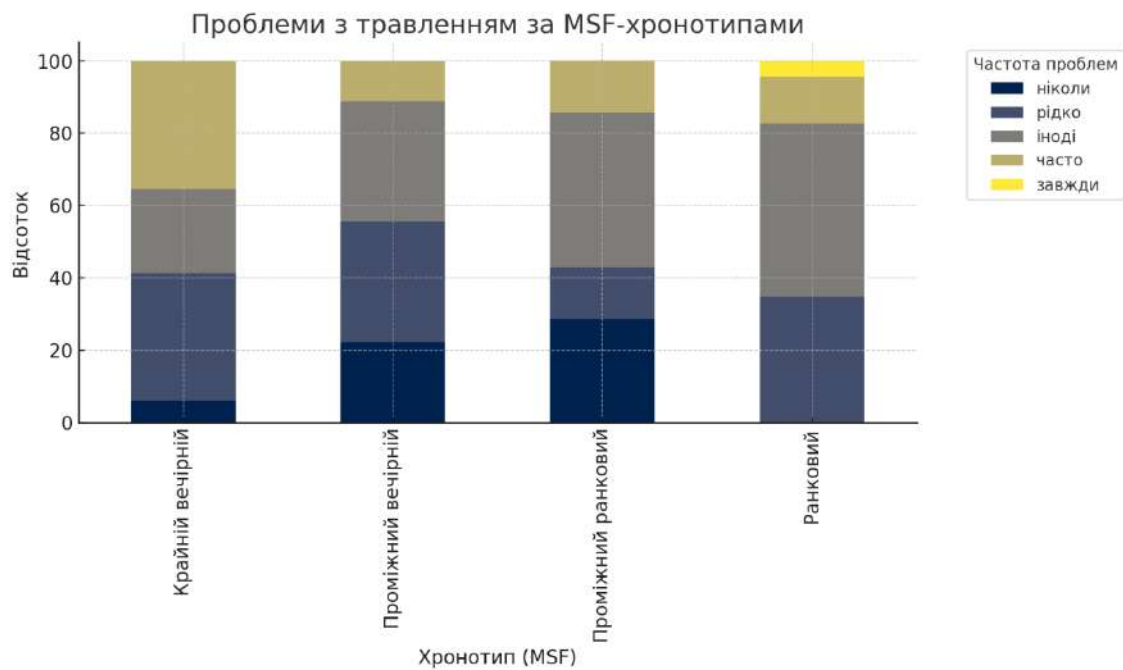


Рис. 20. Частота проблем з травленням у молоді залежно від хронотипу, визначеного за композитним індексом

Графічний аналіз засвідчив, що представники крайніх вечірніх хронотипів частіше повідомляли про часті або постійні симптоми травного дискомфорту. Втім, ці відмінності не набули статистичної достовірності при χ^2 -аналізі.

Аналіз впливу часу прийому вечері на частоту травних скарг не виявив достовірних асоціацій: χ^2 для композитного хронотипу і часу вечері: $p = 0.926$. Більшість вечірніх хронотипів дійсно мали тенденцію до пізнішого прийому їжі (зокрема, 26.3% крайніх вечірніх вечеряли після 20:00 проти 17.4% ранкових), однак ці відмінності були статистично нейтральними.

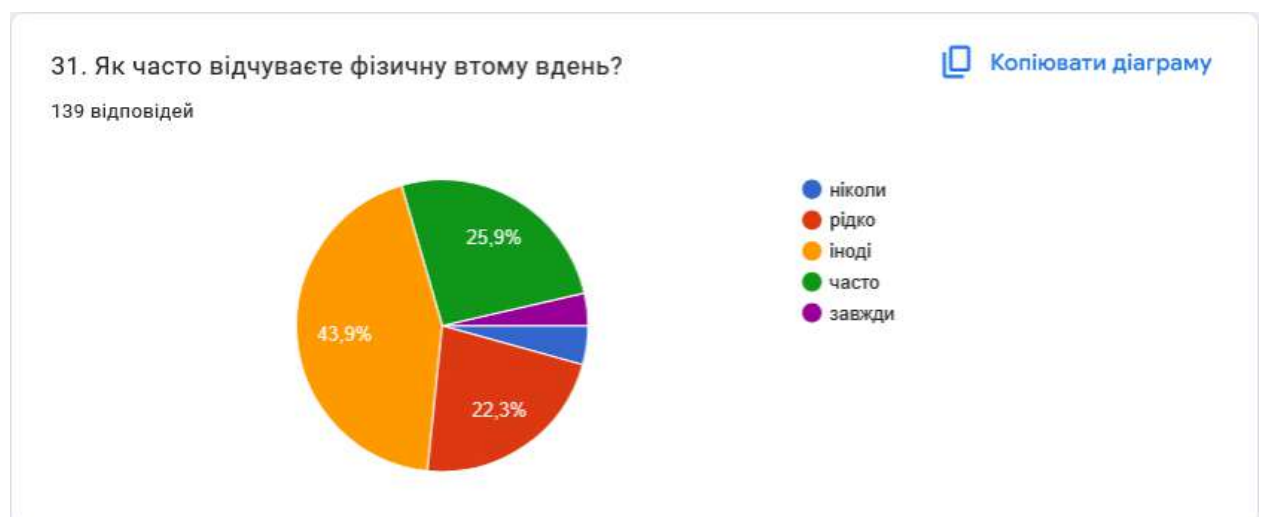


Рис.21. Частота проявів фізичної втоми в денний час у молоді Буковини.

Частота скарг на денну фізичну втому також не демонструвала достовірних асоціацій із хронотипом: χ^2 для композитного хронотипу: $p = 0.546$. Попри помітну тенденцію до більш частих проявів втоми у вечірніх хронотипах (зокрема, збільшення частоти відповідей «часто» та «завжди»), ці розбіжності не досягали рівня статистичної значущості.

У межах проведеного дослідження не виявлено достовірних статистичних асоціацій між хронотипом та частотою головного болю, травних розладів чи денної фізичної втоми серед студентів-медиків. Водночас спостережувані слабкі тренди - частіші скарги серед вечірніх хронотипів - концептуально узгоджуються з даними літератури, де описується потенційно вища вразливість вечірніх типів до соматичних та функціональних порушень, пов'язаних із хроно-десинхронізацією, стресом, нерегулярним режимом сну, харчуванням та навчальним навантаженням.

Отримані результати підтверджують складність і багатофакторність зв'язків між циркадною типізацією та соматичним здоров'ям молодіжних популяцій, а також вказують на необхідність подальших досліджень із залученням розширених вибірок, біомаркерних індикаторів та контролю за супутніми поведінковими й соціальними чинниками.

Одним із аспектів дослідження було встановлення можливих зв'язків між хронотипом та частотою фізичної втоми вдень у студентів-медичних спеціальностей. Для цього респонденти відповідали на питання за п'ятибальною шкалою частоти появи симптому (від «ніколи» до «завжди»). Оцінка проводилася як за біологічним хронотипом, так і за композитним суб'єктивним хронотипом.

Розподіли відповідей виявили певну тенденцію до вищої частоти фізичної втоми серед вечірніх хронотипів, особливо в групах «часто» та «завжди». У протилежність цьому, ранкові хронотипи частіше обирали помірніші варіанти відповідей - «іноді» або «рідко».

Проте результати статистичного аналізу за допомогою χ^2 -критерію незалежності показали відсутність достовірних асоціацій між хронотипом та частотою денної втоми (χ^2 , $p = 0.546$ для композитного хронотипу). Таким чином, в межах досліджуваної вибірки студентів-медиків не було встановлено статистично значущого зв'язку між циркадною типізацією та вираженістю денного виснаження.

Отримані результати свідчать про складну та багатофакторну природу денної фізичної втоми, яка, ймовірно, визначається поєднанням численних змінних - таких як інтенсивність навчального навантаження, психоемоційний стрес, фізична активність, особливості харчування, якість сну та інші поведінкові й соціальні чинники. Хоча певний тренд на користь більшої втомлюваності серед вечірніх хронотипів може бути концептуально узгоджений із сучасними літературними даними про хронотипну вразливість до дисонансу ритмів активності, його статистичне підтвердження у межах цієї вибірки наразі відсутнє.

Розділ 5. ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.

У дослідженні взяли участь 139 осіб, з яких переважну частину - 117 респондентів, тобто 84% вибірки - становили особи віком від 18 до 25 років. Саме ця вікова група, що відповідає розширеному визначенню молоді відповідно до рекомендацій ВООЗ, є особливо чутливою до змін режиму, нестабільності сну, впливу соціального середовища та навантаження, зокрема академічного. Молодь у цьому віці демонструє високу біологічну

адаптивність і водночас підвищену ризикованість розвитку хронічного десинхронозу, що робить її цільовою для вивчення хронотипів.

Серед молодіжної частини вибірки переважали жінки: 89 респонденток, що становить 76%, тоді як чоловіків було 28 (24%). Такий гендерний розподіл є типовим для студентського контингенту медичних вищих навчальних закладів, які стали основним джерелом формування вибірки. У межах цієї ж вікової групи 78 осіб були студентами або студентками медичних навчальних закладів (із них 65 – жінки і 13 – чоловіки), ще 9 осіб (7 жінок і 2 чоловіки) вже працювали у медичній сфері. Водночас до вибірки увійшли також 3 студенти немедичних вишів (2 жінки і 1 чоловік) та 28 молодих людей, які працювали поза медициною (19 жінок і 9 чоловіків). Вісім осіб (у тому числі представники обох статей) вказали інший фаховий або соціальний статус, який не передбачає класифікації у вищезазначених категоріях.

Географічно вибірка формувалася переважно з мешканців Чернівецької області - 55 молодих респондентів. Ще 25 учасників представляли центральні й південні регіони України, а 18 - інші західні області. Хоча дослідження не претендує на всеукраїнську регіональну репрезентативність, наявність респондентів із різних макрорегіонів дозволяє говорити про міжтериторіальну варіативність щодо хронотипів та пов'язаних із ними факторів способу життя.

Таким чином, молодіжна популяція у цьому дослідженні - це переважно студентки медичних навчальних закладів Чернівецької області, із залученням молодих медичних працівників та представників немедичної молоді. Така вибірка створює обґрунтовану основу для вивчення хронотипів у контексті медичної освіти, освітнього навантаження та повсякденного ритму життя, а також для аналізу міжгрупових відмінностей за статтю, фахом і регіональною належністю.

Опитувальник є цінним інструментом для визначення хронотипів, оскільки поєднує об'єктивні (час сну) та суб'єктивні (самопочуття)

показники, що підвищує точність класифікації; враховує соціальний джетлаг (будні vs вихідні), що є ключовим для молоді. Він інтегрує контекст війни (питання 32–33), що робить його унікальним для України; дозволяє корелювати хронотипи з психоемоційним і фізичним здоров'ям, що важливо для розробки персоналізованих рекомендацій.

Нами запропоновано новий комплексний опитувальник для врахування не лише хронотипу за об'єктивними або суб'єктивними ознаками, але й прослідковування зв'язку зі способом життя, станом ментального здоров'я, когнітивною діяльністю та соматичними проявами десинхронозу. У порівнянні з Мюнхенським опитувальником, який фокусується лише на аспектах сну, наш опитувальник включає психоемоційний стан і фізичне здоров'я. Наш опитувальник оцінює не лише хронотип, а й фактори впливу (екрани, кава, тривоги), що робить його комплексним. Попри те, що він включає 33 питання, час його заповнення складає до 15 хвилин.

Опитувальник ранговості-вечірності Хорна-Остберга містить 19 питань для оцінки хронотипів через оцінку суб'єктивних вподобань (час активності, легкість пробудження). Ми, в свою чергу, включаємо точний час сну (питання 5–10), тоді як MEQ базується лише на суб'єктивних оцінках. Запитання в нашій версії адаптовані до потреб сучасної молоді: питання про гаджети (18) і каву (19) відповідають сучасному способу життя, тоді як MEQ, розроблений у 1970-х, менш актуальний.

Таким чином, наш опитувальник, який показав хороші показники надійності (альфа Кронбаха вище 0.6 для соціально-психологічного блоку та вище 0.7 – для оцінки афективних розладів) є надійним інструментом для дослідження хронотипів і добробуту української молоді в умовах війни. Його переваги порівняно з MCTQ і MEQ полягають у комплексності, локалізації та врахуванні сучасних факторів (гаджети, тривоги).

Хронотип як інтегральна характеристика циркадної організації індивідуальної активності людини є складним біоповедінковим конструктом, що формується на перетині біологічних, психологічних, соціальних та

освітніх чинників. У студентській популяції хронотип особливо чутливий до зовнішніх умов середовища, що відображається як у поведінкових патернах, так і в самоідентифікації.

Дослідження проведене серед молодіжної вибірки, що охоплювала студентів-медиків та немедиків, дозволило простежити як хронотипічну структуру в цілому, так і відмінності між суб'єктивною самооцінкою та стандартизованими інструментами оцінки хронотипу, а також взаємозв'язки з психосоматичними та функціональними параметрами.

Важливою особливістю отриманих даних стала невідповідність між суб'єктивною ідентифікацією хронотипу та його класифікацією за стандартизованими шкалами. За результатами опитувальника рівновості – вечірності Хорна-Остберга, продемонстровано розбіжність між власною самооцінкою вечірності й об'єктивною класифікацією, отриманою за сумарним балом опитувальника. Частина респондентів, які вважали себе вечірніми, фактично демонстрували проміжний хронотип за результатами опитувальника.

Подібні розбіжності можуть пояснюватися декількома чинниками: зміщення самооцінки внаслідок поведінкових уподобань (пізні засинання, вечірня активність), соціальна адаптація до навчального розкладу, що формує компенсаторні адаптивні механізми, часовий фактор збору даних (наприклад, зміщення хронотипу в період сесії), різна чутливість методик: MEQ дає більш глобальну оцінку, тоді як індекс вечірності фіксує поточні поведінкові патерни.

Отримані результати загалом відповідають міжнародним даним щодо домінування проміжних і вечірніх хронотипів серед молодіжних популяцій. Зокрема, біологічний показник MSF (середина сну у вільні дні) вказує на переважання проміжних хронотипів у 76,3% учасників, ранкових — лише 10,5%, що є характерним для студентських груп у різних країнах.

Однак у композитному індексі вечірності частка вечірніх типів підвищувалась до 30,4%, що додатково демонструє актуальний вплив

поведінкових та соціальних факторів (цифрова активність, гнучкий графік сну, підготовка до сесій). Таким чином, спостерігається зсув профілю у бік поведінкової вечірності при збереженні проміжного біологічного ядра.

Ще одною особливою рисою даної вибірки є виявлення відмінностей між студентами-медиками та не медиками. Серед тих, хто здобуває фах лікаря, зберігається більша хронотипічна гетерогенність: окрім домінуючих проміжних типів (55,7%), присутня суттєва частка ранкових (24,1%) та вечірніх (19,0%). Серед немедиків ми виявили значно більший зсув у бік вечірніх типів - до 66,7% крайніх вечірніх за MSF та майже повну відсутність ранкових (2%).

Ймовірні причини таких розбіжностей включають регламентованість навчального процесу у медичних ВНЗ (ранкові пари, практики), вищий рівень самодисципліни та внутрішньої організованості у медиків, більший обсяг зобов'язань і структурованих графіків, тоді як у немедиків діє гнучкіша система освітнього часу й самоуправління, що сприяє зсуву в бік вечірності.

Таким чином, професійна орієнтація чинить помітний вплив на хронотипічний профіль студентської молоді.

Цікавим є те, що студенти-медики демонструють помірнішу оцінку власної втоми, тривожності та академічної продуктивності, порівняно з немедиками. Це може свідчити про кращу стресостійкість, стабільнішу саморегуляцію та адаптивність когнітивних функцій у медичних студентів. Хоча вечірній хронотип загалом асоціюється в літературі з підвищеними ризиками афективних порушень (тривожність, депресія), у даній вибірці ці відмінності серед медиків виражені слабше, і асоціація з хронотипом не простежується.

Незважаючи на існування трендів до дещо вищої частоти соматичних скарг серед вечірніх хронотипів, їхній статистичний рівень залишився недостовірним. Статистичний аналіз скарг на головний біль, проблеми травлення та денну втому не виявив достовірних асоціацій із хронотипом у межах вибірки. Очевидно, така багатфакторність формування соматичних

симптомів серед студентів пов'язана не лише з хронотипом, але й з навчальним навантаженням, порушеннями режиму сну, харчуванням, фізичною активністю, рівнем стресу та загальним психоемоційним станом на фоні суспільних викликів та війни в Україні.

Отримані результати підтримують актуальність комплексного підходу із залученням декількох інструментів одночасно для дослідження хронотипу в молодіжних і професійно орієнтованих популяціях.

ВИСНОВКИ.

1. Запропонований нами варіант Уніфікованого, адаптованого опитувальника для оцінки хронотипу із врахуванням стану ментального та фізичного здоров'я та асоційованих факторів. є надійним, внутрішньо узгодженим інструментом для оцінки хронотипу і потенційно асоційованих з ним явищ: когнітивної ефективності, ментального здоров'я та стану здоров'я.
2. Існує значна варіабельність хронотипічної структури молоді Буковини. Попри наявність суттєвих розбіжностей між біологічними, суб'єктивними та композитними підходами до оцінки хронотипу незалежно від методики оцінки, у вибірці домінують проміжні вечірні та проміжні ранкові хронотипи (понад 40% за поведінковими показниками), що відповідає сучасним світовим даним щодо "соціального вечірнього зсуву" в молодіжних вибірках.
3. Студенти-медики демонструють помірнішу оцінку втоми, тривожності та академічної продуктивності, порівняно з немедиками. Це може свідчити про кращу стресостійкість, стабільнішу саморегуляцію та адаптивність у них когнітивних функцій. Соматичні й когнітивні прояви втоми та дискомфорту у студентів мають багатофакторний характер і можуть пояснюватися асоціацією з хронотипом лише частково.
4. Жодна з моделей хронотипу у цій вибірці не мала статистично достовірного зв'язку з академічною успішністю чи наявністю соматичних скарг як такою. Проте, труднощі із концентрацією у молоді на пряму залежать від хронотипу, що підтверджується статистично.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.

1. Рекомендується уніфікованого, адаптованого опитувальника для оцінки хронотипу із врахуванням стану ментального та фізичного здоров'я та асоційованих факторів для скринінгової оцінки хронотипу.
2. Встановлений статистично значущий зв'язок між хронотипом і частотою труднощів концентрації у студентів-медиків підкреслює важливість індивідуалізованого підходу до організації навчального процесу з урахуванням хронотипологічних особливостей.
3. Регулярні фізичні навантаження рекомендовані як чинник позитивної самооцінки власної фізичної форми у молоді.

Список літератури

1. Roenneberg T., Wirz-Justice A., Mellow M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms*. 2003;18(1):80–90. DOI:10.1177/0748730402239679. 1
2. Adan A., Archer S.N., Hidalgo M.P., et al. Circadian typology: a comprehensive review. *Chronobiology International*. 2012;29(9):1153–1175. DOI:10.3109/07420528.2012.719971 2
3. Che W., Wang C., Tao S. та ін. The association of chronotype, sleep duration and trajectories of health-risk behaviors among college students: A cohort study // *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* - 2025 - Jan 27;19(1): p.4. doi: 10.1186/s13034-025-00861-0. 3
4. Perkiö A., Merikanto I., Kantojärvi K., Jones S.E., Ollila H.M. Portability of polygenic risk scores for insomnia and chronotype in 3,000 Finnish twins // *Sleep*. – 2023. – Vol. 46, Issue 2. – zsad201. – DOI: <https://doi.org/10.3390/clockssleep5010002> 4
5. Jones S.E., Lane J.M., Wood A.R., et al. Genome-wide association analyses of chronotype in 697,828 individuals provides insights into circadian rhythms // *Nature Communications*. – 2019. – Vol. 10, No. 1. – P. 343. – DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08259-7>. 5
6. Leocadio-Miguel M.A., Ruiz F.S., Ahmed S.S., et al. Compared heritability of chronotype instruments in a single population sample // *Journal of Biological Rhythms*. – 2021. – Vol. 36, No. 5. – P. 483–490. – DOI: <https://doi.org/10.1177/07487304211030420>. 6
7. Archer S.N., Robilliard D.L., Skene D.J., Smits M., Williams A., Arendt J., von Schantz M. A length polymorphism in the circadian clock gene *Per3* is linked to delayed sleep phase syndrome and extreme diurnal preference // *Sleep*. – 2003. – Vol. 26, No. 4. – P. 413–415. – DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/26.4.413>. 7
8. Patke A., Murphy P.J., Onat O.E., Krieger A.C., Özçelik T., Campbell S.S., Young M.W. Mutation of the human circadian clock gene *CRY1* in familial delayed

sleep phase disorder // *Cell*. – 2017. – Vol. 169, No. 2. – P. 203–215.e13. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.03.027>. 8

9. Janoski J.R., Aiello I., Lundberg C.W., Finkelstein C.V. Поліморфізми генів циркадного годинника, пов'язані з патологіями людини // *Trends in Genetics*. – 2024. – Т. 40, № 10. – С. 834–852. – DOI: [10.1016/j.tig.2024.05.006](https://doi.org/10.1016/j.tig.2024.05.006). 9

10. Roenneberg T., Merrow M. The circadian clock and human health // *Current Biology*. – 2016. – Vol. 26, No. 10. – P. R432–R443. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.04.011.10>

11. Byrne E.M., Gehrman P.R., Medland S.E., Nyholt D.R., Heath A.C., Madden P.A.F., Hickie I.B., van Duijn C.M., Henders A.K., Montgomery G.W., Martin N.G., Wray N.R.; Chronogen Consortium. A genome-wide association study of sleep habits and insomnia // *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*. – 2013. – Vol. 162B, No. 5. – P. 439–451. – DOI: <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32168>. 11

12. Kalmbach D.A., Schneider L.D., Cheung J., Bertrand S.J., Kariharan T., Pack A.I., Gehrman P.R. Genetic basis of chronotype in humans: Insights from three landmark GWAS // *Sleep*. – 2017. – Vol. 40, No. 2. – Article zsw048. – DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsw048>. 12

13. BaHammam A.S., Almistehi W., Albatli A., AlShaya S. Distribution of chronotypes in a large sample of young adult Saudis // *Annals of Saudi Medicine*. – 2011. – Vol. 31, No. 2. – P. 183–186. – DOI: <https://doi.org/10.4103/0256-4947.78207>. 13

14. Liu Z, Dong Y, Xu Y, Zhou F. Chronotype distribution in the Chinese population. *Brain Science Advances*. 2020;6(2):81-91. doi:[10.26599/BSA.2020.9050004](https://doi.org/10.26599/BSA.2020.9050004) 14

15. Sládek, M., Kudrnáčová Röschová, M., Adámková, V. *et al.* Chronotype assessment via a large scale socio-demographic survey favours yearlong Standard time over Daylight Saving Time in central Europe. *Sci Rep* **10**, 1419 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58413-9> (15)

16. Calderón A.H., Capellino R.A., Dellavale D., Franco D.L., Gleiser P.M., Lindenbaum S., López-Wortzman M., Riva S.C., Román F.R., Risau-Gusman S. Sleep quality, chronotype and social jet lag of adolescents from a population with a very late chronotype [Preprint] // arXiv. – 2021. – 19 Mar. – 19 p. – arXiv:2103.10795 [q-bio.QM]. – DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.10795>. 16
17. Arora N, Richmond RC, Brumpton BM, Åsvold BO, Dalen H, Skarpsno ES, Strand LB. Self-reported insomnia symptoms, sleep duration, chronotype and the risk of acute myocardial infarction (AMI): a prospective study in the UK Biobank and the HUNT Study. *Eur J Epidemiol*. 2023 Jun;38(6):643-656. doi: 10.1007/s10654-023-00981-x. Epub 2023 Mar 27. PMID: 36971865; PMCID: PMC10232611. 17
18. Tsomokos DI, Halstead E, Flouri E. Chronotype and depression in adolescence: Results from a UK birth cohort study. *JCPP Adv*. 2024 May 10;5(1):e12245. doi: 10.1002/jcv2.12245. PMID: 40059996; PMCID: PMC11889645. 18
19. Roy C., Bhattacharya K., Kaski K. Tracking behavioural differences across chronotypes: A case study in Finland using Oura rings [Preprint] // arXiv. – 2025. – 8 Jan. – 17 p. – arXiv:2501.01350 [cs.CY]. – DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.01350>. 19
20. Riccobono G., Barlattani T., Socci V., Trebbi E., Iannitelli A., Pompili A., Pacitti F. Investigating the association between night eating symptoms and chronotype: the mediating role of depressive symptoms in a sample of Italian university students // *Eating and Weight Disorders – Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*. – 2025. – Vol. 30, Article No. 25. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s40519-024-01707-y>. 20
21. Krueger B, Stutz B, Jankovic N, Alexy U, Kilanowski A, Libuda L, Buyken AE. The association of chronotype and social jet lag with body composition in German students: The role of physical activity behaviour and the impact of the

- pandemic lockdown. PLoS One. 2023 Jan 11;18(1):e0279620. doi: 10.1371/journal.pone.0279620. PMID: 36630357; PMCID: PMC9833523. 21
22. Jankovic N, Schmitting S, Krüger B, Nöthlings U, Buyken A, Alexy U. Changes in chronotype and social jetlag during adolescence and their association with concurrent changes in BMI-SDS and body composition, in the DONALD Study. Eur J Clin Nutr. 2022 May;76(5):765-771. doi: 10.1038/s41430-021-01024-y. Epub 2021 Oct 26. PMID: 34702962; PMCID: PMC9090626. 22
23. Dunn C., Goodman O., Szklo-Coxe M. Sleep duration, sleep quality, excessive daytime sleepiness, and chronotype in university students in India: A systematic review // Systematic Review in Community Health. – Edizioni FS Publishers, 2024. – Vol. 36. – P. 36–52.. 23
24. Lemke T, Hökby S, Wasserman D, Carli V, Hadlaczky G (2023) Associations between sleep habits, quality, chronotype and depression in a large cross-sectional sample of Swedish adolescents. PLoS ONE 18(11): e0293580. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293580> 24
25. Zhang Y., Werdann M., Li X. та ін. Chronotype distribution in the Chinese population [Електронний ресурс] // *Brain Science Advances*. – 2020. – Vol. 6, № 1. – С. 1–10. – DOI: <https://doi.org/10.26599/BSA.2020.9050004>. 25
26. Pivovarniček, P., et al. (2021). *The relationship between the chronotypes and personality traits of adolescent males and females in Slovakia*. Biological Rhythm Research, 53(1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/09291016.2021.1976940> 26
27. Robu, V., Caranfil, N. G., Tufeanu, M., & Sandovici, A. (2023). Predicting engagement with school: A study on Romanian adolescents. *Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics*, 27(2), 211-230. doi:10.29081/JIPED.2023.27.2.06. 27
28. Nowakowska-Domagala, K., et al. (2022). Chronotype and poor sleep quality in young adults – a pilot study on the role of rumination. *Sleep Medicine*, 100, 206–211. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.08.012> 28
29. Pracki, T., Wilkość, M., et al. (2014). Measuring the chronotype in Polish population. *Medycyna Biologiczna i Społeczna*, 30(3), 16–21.

https://repozytorium.umk.pl/bitstream/handle/item/1970/MBS.2014.016%2CPracki%2CWilkosc_et_al.pdf 29

30. Eid B, Bou Saleh M, Melki I, Torbey PH, Najem J, Saber M, El Osta N, Rabbaa Khabbaz L. Evaluation of Chronotype Among Children and Associations With BMI, Sleep, Anxiety, and Depression. *Front Neurol*. 2020 Jun 5;11:416. doi: 10.3389/fneur.2020.00416. PMID: 32581995; PMCID: PMC7291378. 30
31. Brust, Cristina & Meneghetti, Andreia & Pelegrini, Andreia & Beltrame, Thaís & Grasel Barbosa, Diego & Andrade, Rubian & Felden, Érico. (2025). Factor structure of the Brazilian version of the Morningness-Eveningness Scale for Children (MES-C) for chronotype assessment in adolescents. *Chronobiology international*. 42. 1-9. 10.1080/07420528.2025.2462155. 31
32. Haraden DA, McCormick KC, Griffith JM, Hankin BL. Temporal Tendencies: Exploring the Impact of Chronotype Timing on Youth Depression Risk. *Res Child Adolesc Psychopathol*. 2025 Mar;53(3):363-379. doi: 10.1007/s10802-024-01287-6. Epub 2025 Jan 24. PMID: 39853672; PMCID: PMC11913923. 32
33. Silva CM, Mota MC, Miranda MT, et al. Chronotype, social jetlag and sleep debt are associated with dietary intake among Brazilian undergraduate students. *Chronobiol Int*. 2016;33(6):740-748. doi:10.3109/07420528.2016.1167712. 33
34. Sorlí, J. V., de la Cámara, E., Fernández-Carrión, R., Asensio, E. M., Portolés, O., Ortega-Azorín, C., Pérez-Fidalgo, A., Villamil, L. V., Fitó, M., Barragán, R., Coltell, O., & Corella, D. (2025). Depression and Accelerated Aging: The Eveningness Chronotype and Low Adherence to the Mediterranean Diet Are Associated with Depressive Symptoms in Older Subjects. *Nutrients*, 17(1), 104. <https://doi.org/10.3390/nu17010104> 34
35. Roy Ch., Bhattacharya K., Kaski K. Tracking behavioural differences across chronotypes: A case study in Finland using Oura rings [Электронный ресурс] // *arXiv*. – 2024. – № arXiv:2501.01350. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2501.01350> 35

36. Enright T, Refinetti R. Chronotype, class times, and academic achievement of university students. *Chronobiol Int.* 2017;34(4):445-450. doi: 10.1080/07420528.2017.1281287. Epub 2017 Mar 8. PMID: 28272914. 36
37. Rodríguez Ferrante, G., Goldin, A.P., Sigman, M. *et al.* A better alignment between chronotype and school timing is associated with lower grade retention in adolescents. *npj Sci. Learn.* 8, 21 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00171-0> 37
38. Sato, M., Roszak, M., Hashimoto, T. *et al.* Comparison of chronotype and learning motivation in medical university students. *BMC Med Educ* 24, 1160 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06177-5> 38
39. Preckel F., Lipnevich A. A., Schneider S. *et al.* Chronotype, cognitive abilities, and academic achievement: a meta-analytic investigation // *Learning and Individual Differences*. – 2011. – Vol. 21, Issue 5. – P. 483–492. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.07.003> .39
40. Zerbini G., Merrow M. Time to learn: How chronotype impacts education // *Psych Journal*. – 2017. – Vol. 6, No. 4. – P. 263–276. – DOI: 10.1002/pchj.178. 40
41. Horzum M.B., Önder I. Chronotype and academic achievement among online learning students // *Learning and Individual Differences*. – 2013. – Vol. 30. – P. 106–111. – DOI: 10.1016/j.lindif.2013.10.017. 41
42. Hirshkowitz M., Whiton K., Albert S.M. *та ін.* National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary [Електронний ресурс] // *Sleep Health*. – 2015. – Vol. 1, № 1. – С. 40–43. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>. 42
43. Shanware NP, Hutchinson JA, Kim SH, Zhan L, Bowler MJ, Tibbetts RS. Casein kinase 1-dependent phosphorylation of familial advanced sleep phase syndrome-associated residues controls PERIOD 2 stability. *J Biol Chem.* 2011 Apr 8;286(14):12766-74. doi: 10.1074/jbc.M111.224014. Epub 2011 Feb 15. PMID: 21324900; PMCID: PMC3069476. 43

44. Nelson, N., Malhan, D., Hesse, J. *et al.* Comprehensive integrative analysis of circadian rhythms in human saliva. *npj Biol Timing Sleep* 2, 17 (2025). <https://doi.org/10.1038/s44323-025-00035-3> 44
45. Yalçın M, Relógio A. Sex and age-dependent characterization of the circadian clock as a potential biomarker for physical performance: A prospective study protocol. *PLoS One*. 2023 Oct 24;18(10):e0293226. doi: 10.1371/journal.pone.0293226. PMID: 37874792; PMCID: PMC10597486. 45
46. Vitale, Jacopo & Weydahl, Andi. (2017). Chronotype, Physical Activity, and Sport Performance: A Systematic Review. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.). 47. 10.1007/s40279-017-0741-z. 46
47. Al Abbad M, Nuhmani S, Ahsan M, Muaidi Q. Chronotype and athletes' performance in sports: A narrative review. *ELECTRON J GEN MED*. 2023;20(4):em484. <https://doi.org/10.29333/ejgm/13084> 47
48. Chtourou, Hamdi^{1,2}; Souissi, Nizar^{1,3}. The Effect of Training at a Specific Time of Day: A Review. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26(7):p 1984-2005, July 2012. | DOI: 10.1519/JSC.0b013e31825770a7 48
49. Facer-Childs, E.R., Boiling, S. & Balanos, G.M. The effects of time of day and chronotype on cognitive and physical performance in healthy volunteers. *Sports Med - Open* 4, 47 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0162-z> 49
50. Rodríguez Ferrante, G., Goldin, A.P., Sigman, M. *et al.* A better alignment between chronotype and school timing is associated with lower grade retention in adolescents. *npj Sci. Learn.* 8, 21 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00171-0> 50
51. Bettencourt, C., Pires, L., Almeida, F., Vilar, M., Cruz, H., Leitão, J., & Allen Gomes, A. (2024). Chronotype, Time of Day, and Children's Cognitive Performance in Remote Neuropsychological Assessment. *Behavioral Sciences*, 14(4), 310. <https://doi.org/10.3390/bs14040310> 51
52. Preckel A, Lipnevich A, Schneider S, Roberts R.D. Chronotype, cognitive abilities, and academic achievement: A meta-analytic investigation, *Learning and*

Individual Differences, Volume 21, Issue 5, 2011, Pages 483-492,
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.07.003>. 52

53. Manjareeka M., Dasgupta S., Kanungo P., Das R.C. Perceived stress and academic achievement among medical students with different chronotypes: a cross-sectional study on first year medical students from India // *Sciety*. – 2025. – DOI: [10.21203/rs.3.rs-5803542/v1](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5803542/v1). 53

54. Taebi, M., Eghbali, T., Balvardi, M. *et al.* Chronotype and sleep patterns among para-medical students at Kerman university of medical sciences: a cross-sectional study. *Sleep Science Practice* 9, 16 (2025). <https://doi.org/10.1186/s41606-025-00136-9> 54

55. Gamsızkan, Zerrin & Gonullu, Ipek. (2022). How do medical students' chronobiological tendencies and study approaches affect academic performance?. *Advanced Education*. 55-67. 10.20535/2410-8286.256136. 55

56. Gupta, Sangeeta & Prithviraj, Manoj & Gangwar, Anil & Rath, Rama. (2023). Impact of Sleep Duration, Quality, and Chronotype on Learning and Academic Performance: A Cross-Sectional Study Among First Year Medical Students of a Tertiary Care Institute. *Cureus*. 15. e50413. 10.7759/cureus.50413. 56

57. Kobayashi Frisk, M., Hedner, J., Grote, L. *et al.* Eveningness is associated with sedentary behavior and increased 10-year risk of cardiovascular disease: the SCAPIS pilot cohort. *Sci Rep* 12, 8203 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12267> 57

58. Polańska, S., Karykowska, A., & Pawelec, Ł. (2024). Associations between chronotype and physical activity and well-being in adults. *Chronobiology International*, 41(4), 521–529. <https://doi.org/10.1080/07420528.2024.232194> 58

59. Imam, H., Singla, D. & Basista, R. Effect of morningness-eveningness chronotype on academic performance of undergraduate students. *Bull Fac Phys Ther* 29, 33 (2024). <https://doi.org/10.1186/s43161-024-00199-2> 59

60. Back, F.A., Hino, A.A.F., Bojarski, W.G. *et al.* Evening chronotype predicts dropout of physical exercise: a prospective analysis. *Sport Sci Health* 19, 309–319 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11332-022-00963-8> 60

61. Sofia Lotti, Giuditta Pagliai, Barbara Colombini, Francesco Sofi, Monica Dinu, Chronotype Differences in Energy Intake, Cardiometabolic Risk Parameters, Cancer, and Depression: A Systematic Review with Meta-Analysis of Observational Studies, *Advances in Nutrition*, Volume 13, Issue 1, 2022, Pages 269-281, <https://doi.org/10.1093/advances/nmab115>. 61
62. Ditipriya Bhar, Bhavani Shankara Bagepally, Balachandar Rakesh, Association between chronotype and cardio-vascular disease risk factors: A systematic review and meta-analysis, *Clinical Epidemiology and Global Health*, Volume 16, 2022, 101108, ISSN 2213-3984, <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2022.101108>. 62
- a. Partonen, T. Chronotype and Health Outcomes. *Curr Sleep Medicine Rep* 1, 205–211 (2015). <https://doi.org/10.1007/s40675-015-0022-z> 63
63. Gabriel Baldanzi, Ulf Hammar, Tove Fall, Eva Lindberg, Lars Lind, Sölve Elmståhl, Jenny Theorell-Haglöw, Evening chronotype is associated with elevated biomarkers of cardiometabolic risk in the EpiHealth cohort: a cross-sectional study, *Sleep*, Volume 45, Issue 2, February 2022, zsab226, <https://doi.org/10.1093/sleep/zsab226> 64
64. Makarem N, Paul J, Giardina EV, Liao M, Aggarwal B. Evening chronotype is associated with poor cardiovascular health and adverse health behaviors in a diverse population of women. *Chronobiol Int*. 2020 May;37(5):673-685. doi: 10.1080/07420528.2020.1732403. Epub 2020 Mar 4. PMID: 32126839; PMCID: PMC7423711. 65
65. Chauhan S, Faßbender K, Pandey R, Norbury R, Ettinger U, Kumari V. Sleep Matters in Chronotype and Mental Health Association: Evidence from the UK and Germany. *Brain Sciences*. 2024; 14(10):1020. <https://doi.org/10.3390/brainsci14101020> 66
66. Miño, C., Smith, L., Cristi-Montero, C. et al. The hidden clock: how chronotype is related to depression, anxiety, and stress in adolescents – insights from the EHDLA study. *Int J Ment Health Syst* 19, 16 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13033-025-00673-x> 67

67. Zuraikat F.M., St-Onge M.-P., Makarem N., Boege H.L., Xi H., Aggarwal B. Evening chronotype is associated with poorer habitual diet in US women, with dietary energy density mediating a relation of chronotype with cardiovascular health // *The Journal of Nutrition*. – 2021. – Vol. 151, No. 5. – P. 1150–1158. – DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa442>. 68
70. Ji Hee Yu, Chang-Ho Yun, Jae Hee Ahn, Sooyeon Suh, Hyun Joo Cho, Seung Ku Lee, Hye Jin Yoo, Ji A Seo, Sin Gon Kim, Kyung Mook Choi, Sei Hyun Baik, Dong Seop Choi, Chol Shin, Nan Hee Kim, Evening Chronotype Is Associated With Metabolic Disorders and Body Composition in Middle-Aged Adults, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 100, Issue 4, April 2015, Pages 1494–1502, <https://doi.org/10.1210/jc.2014-3754> 70
71. Chakradeo PS, Keshavarzian A, Singh S, Dera AE, Esteban JPG, Lee AA, Burgess HJ, Fogg L, Swanson GR. Chronotype, social jet lag, sleep debt and food timing in inflammatory bowel disease. *Sleep Med*. 2018 Dec;52:188-195. doi: 10.1016/j.sleep.2018.08.002. Epub 2018 Aug 17. 71
72. Лук'яненко І. М., Філіпова С. О., Гайдук М. О. Тип добових біоритмів і якість сну студентської молоді // *Сучасна педіатрія*. – 2021. – № 1. – С. 26–30. – DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.26-30> 72
73. Циганенко О. І., Путро Л. М., Склярова Н. А., Оксамитна Л. Ф. Гігієнічна діагностика хронотипів та хронотипологічних особливостей організму спортсменок // *Сучасна педіатрія*. – 2021. – № 1. – С. 26–30. – DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.26-30.73>
74. Oksana Senyk, Konrad S. Jankowski & Sofiia Cholii (2020): Ukrainian versions of the Composite Scale of Morningness and Munich Chronotype Questionnaire, *Biological Rhythm Research*, DOI: 10.1080/09291016.2020.1788807 74