

*Мірза Р. О., Павленко Е. М.*

*Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна*

# Визначення показників норми на підставі застосування комп'ютерної томографії з урахуванням індивідуальних особливостей будови скронево-нижньощелепного суглоба

▷ **Актуальність.** При синдромі больової дисфункції, на етапі обстеження скронево-нижньощелепного суглоба за допомогою комп'ютерної томографії, об'єктивно можна виявляти зміни, характерні для патології, при зіставленні розмірів суглобових щілин між правою і лівою сторонами, а також визначати переднє, центральне і дистальне положення суглобової головки в суглобовій ямці в межах однієї сторони. Встановлення взаємозв'язку між типом будови скронево-нижньощелепного суглоба, з погляду варіантів розміру суглобових щілин і морфометричними параметрами, які характеризують форму суглобового горбика, має попит перед протезуванням, складанням плану ортодонтчного лікування, після реалізації якого обов'язковим вважається перевірка положення суглобової головки в суглобовій ямці.

**Мета:** виконати вимірювання розмірів суглобових щілин двома різними методами та визначити, результати вимірювання яких саме морфометричних параметрів будови скронево-нижньощелепного суглоба можуть застосовуватись для обґрунтування існування різних видів центрального положення суглобової головки в суглобовій ямці.

**Матеріал і методи.** Для визначення розмірів передньої, верхньої, задньої суглобових щілин застосовувалась комп'ютерна томографія скронево-нижньощелепного суглоба у 89 (100%) обстежених. Комп'ютерні томограми отримані у звичній оклюзії перед депрограмуванням жувальних м'язів і повторно виконані 89 (100%) пацієнтам перед зняттям брекет-системи протезуванням. На підставі результатів вимірювання розмірів суглобових щілин, отриманих після депрограмування жувальних м'язів у 89 (100%) пацієнтів обчислювали, в якому співвідношенні знаходились суглобова головка і суглобова ямка, знаючи, що значення від -12 до 12% вказувало на центральне положення. Вимірювання суглобових щілин у сагітальній проекції здійснювалось із застосуванням двох різних методів нанесення маркерних ліній на комп'ютерних томограмах. Розподіл по групах відбувся на підставі визначення розміру висоти суглобового горбика. Для характеристики індивідуальних параметрів будови суглобового горбика у звичній оклюзії до депрограмування жувальних м'язів, були застосовані значення кутів AEI-BFL, AEI-TRL, при цьому різниця між цими кутами мала ключове значення.

**Результати.** Розміри передньої, верхньої та задньої суглобових щілин, виміряні двома різними методами, збігалися повністю у групі обстежених із висотою суглобового горбика до 5,1 мм і на 93,2% — в групі з висотою суглобового горбика 5,2–10 мм. Виділено два варіанти центрального положення суглобової головки в суглобовій ямці, отриманого після депрограмування жувальних м'язів і зафіксованого прикусним блоком, в якому виконано комп'ютерну томографію скронево-нижньощелепного суглоба. Для центрального положення суглобової головки у суглобовій ямці зі зменшеними суглобовими щілинами розмір передньої та задньої суглобових щілин становив відповідно  $1,97 \pm 0,22$  для правої сторони і  $1,91 \pm 0,21$  для лівої та  $2,22 \pm 0,21$  для правої сторони і  $2,29 \pm 0,17$  для лівої. Для центрального положення суглобової головки в суглобовій ямці зі збільшеними суглобовими щілинами розмір передньої й задньої суглобових щілин становив відповідно  $2,7 \pm 0,48$  для правої сторони і  $2,7 \pm 0,46$  для лівої та  $2,9 \pm 0,41$  для правої сторони і  $2,9 \pm 0,45$  для лівої.

**Висновки.** Розмір передньої суглобової щілини, виміряний двома різними методиками, не збігається при висоті суглобового горбика від 7,8 мм за умови, що ширина суглобової головки є меншою, ніж її висота. Центральне положення суглобової головки у суглобовій ямці зі зменшеними суглобовими щілинами виявлене при

типі будови скронево-нижньощелепного суглоба, визначеному на підставі різниці значення кутів AEI-BFL і AEI-TRL у межах  $16 \pm 7^\circ$  за умови, що ширина суглобової головки є більшою або дорівнює її висоті. Центральне положення суглобової головки у суглобовій ямці зі збільшеними суглобовими щілинами виявлене при типі будови скронево-нижньощелепного суглоба, визначеному на підставі різниці значення кутів AEI-BFL і AEI-TRL у межах  $29 \pm 6^\circ$  за умови, що ширина суглобової головки є більшою або дорівнює її висоті.

**Ключові слова:** розміри суглобових щілин, скронево-нижньощелепний суглоб, комп'ютерна томографія.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



## Вступ

Вимірювання простору між суглобовою головкою і ямкою скронево-нижньощелепного суглоба найкраще аналізується за допомогою комп'ютерної томографії. Дослідження вказують на те, що розмір суглобових щілин на стороні яка вважається умовно нормою відрізняється від показників передньої, верхньої, задньої суглобових щілин на ураженій, протилежній стороні. Асиметрія в розмірах суглобових щілин, виміряних на комп'ютерних томограмах з порівняння сторін, часто пов'язана зі спазмом м'язів, які забезпечують рухи нижньої щелепи, жування. Цей висновок отримано в ході досліджень, в яких було зазначено, що простір між суглобовою головкою і ямкою, що візуалізується на комп'ютерних томограмах, може бути змінений при захворюваннях скронево-нижньощелепного суглоба [2–5, 29].

За результатами дослідження відомо, що фізіологічний розмір суглобових щілин становив від 2,3 до 3,2 мм, що є достатнім для підтримання функціонального стану скронево-нижньощелепного суглоба [14, 29]. Використання комп'ютерної томографії для визначення розмірів суглобових щілин у пацієнтів із синдромом больової дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба має високу діагностичну цінність при порівнянні ураженої та умовно здорової сторони. У дослідженнях показано, що існує значний зв'язок між переднім, верхнім і заднім розміром суглобового простору, який візуалізується на сагітальних зрізах комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба та міофасціальним болем на ураженій стороні [1, 5, 6, 29].

Повідомляється, що розмір верхньої суглобової щілини у пацієнтів із вертикальним типом росту був меншим, ніж у пацієнтів з горизонтальним типом, і не було встановлено кореляції між морфологією обличчя та переднім, центральним та заднім положенням суглобової головки у суглобовій ямці [7, 8]. Виявлено, що для I класу найменшим виявився розмір задньої суглобової щілини, для III класу верхньої суглобової щілини та для II класу передньої суглобової щілини [14]. При цьому відмінність у показниках не дозволяє

зробити висновок про зв'язок між положенням суглобової головки в суглобовій ямці та морфологією обличчя. При II класі виявлення існування будови скронево-нижньощелепного суглоба зі зменшеними суглобовими щілинами стало можливим при детальному аналізі будови обличчя у межах від гіподивергент до гіпердивергент [13].

Сучасні дослідження спростовують очікування спонтанного переднього переміщення нижньої щелепи після корекції прикусу у пацієнтів з класом II/2. Як було показано в експериментальному дослідженні, навіть після того, як пацієнти з класом II/2 пройшли розширення верхньої щелепи (незнімна апаратура) та корекцію положення різців, суттєвих змін у значенні розмірів передніх і задніх суглобових щілин не спостерігалося. У цьому сенсі спонтанна корекція нижньої щелепи по сагітальній площині залишається не підтвердженою [10].

У проведеному дослідженні в групі класу II підкласу 2 виявлено найвище значення кута AEI-BFL, середнє значення — в групі класу II підкласу 1 і в групі I класу. Для кута AEI-TRL виявлено найвище значення в обстежених із класу II підкласу 2. Важливим є визначення того, що показники функціонального кута AEI були пов'язані не лише зі співвідношенням молярів, але й залежали від особливостей будови передньої ділянки зубного ряду [9, 15].

Наявність мінімум двох рентгенологічних ознак, як-от остеофіт, субкортикальний склероз, виявлених на комп'ютерних томограмах при візуалізації суглобової головки, які вказують на наявність дегенеративних змін, характерних для остеоартрозу, супроводжувалось зменшенням нахилу суглобового горбика. У літературі нахил та висота суглобового горбика оцінювалися залежно від наявності дегенеративних змін. Деякі дослідники повідомляли, що нахил суглобового горбика за наявності остеоартритних, остеоартрозних змін, виявлених на комп'ютерних томограмах, був значно нижчим, ніж без них [11, 12, 28].

Таким чином, кутові вимірювання із застосуванням показників функціонального й анатомічного нахилу суглобового горбика були частіше

застосовані в осіб класів I та II, підкласів 1 та 2, при цьому вплив показників форми суглобового горбика при аналізі розміру суглобових щілин у сагітальній площині був не однозначним. Аналізували морфометричні параметри будови скронево-нижньощелепного суглоба, оцінені шляхом вимірювання інклинації суглобового горбика для виявлення різниці між лівою та правою сторонами, а також для порівняння результатів у осіб жіночої та чоловічої статі класів I та II, підкласів 1 та 2, при цьому не встановлено зв'язок між варіантами розміру суглобових щілин, при центральному, лікувальному положенні суглобової головки в суглобовій ямці та формою й висотою суглобового горбика.

**Мета:** порівняти різні методи вимірювання розмірів суглобових щілин та визначити, результати вимірювання яких саме морфометричних параметрів будови скронево-нижньощелепного суглоба можуть застосовуватись для обґрунтування існування різних видів центрального положення суглобової головки в суглобовій ямці.

### Матеріали і методи

Виконано аналіз будови скронево-нижньощелепного суглоба у 89 осіб із застосуванням двох різних методів вимірювання суглобових щілин на комп'ютерних томограмах перед гнатологічним лікуванням й така ж кількість комп'ютерних томограм проаналізована в депрограмованому стані жувальних м'язів перед зняттям брекет-системи, фіксацією керамічних реставрацій в ділянці жувальних зубів. Повторна комп'ютерна томографія 89 пацієнтам (100 %) виконувалась, після застосування гнатологічної шини, в прикусному блоці, перед здійсненням відновлення жувальної поверхні зубів фотополімерним матеріалом, керамічними накладками, а також при повному змиканні щелеп в тому ж лікувальному співвідношенні щелеп, в якому рекомендовано зняття брекет-системи (табл. 1). Також обов'язково виконувалось вимірювання інклинації суглобового горбика. Цей морфометричний параметр будови скронево-нижньощелепного суглоба представлений кутами AEI-BFL і AEI-TRL, при визначенні яких горизонтальна лінія, проведена на комп'ютерних томограмах однаково орієнтована в усіх обстежених та на всіх етапах лікування. В цьому дослідженні горизонтальна лінія була паралельна нижньому краю комп'ютерної томограми скронево-нижньощелепного суглоба, при повному змиканні щелеп.

Перший метод дозволяє визначити розмір передньої, верхньої й задньої суглобових щілин та ширину суглобової ямки (рис. 1). Для цього

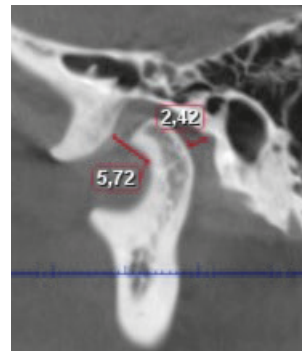


Рис. 1.

першу лінію проводимо між верхівкою суглобового горбика і нижнім краєм зовнішнього слухового отвору, після чого опускаємо на неї перпендикуляр від найглибшої ділянки суглобової ямки. Друга лінія ділить цей перпендикуляр навпіл і є паралельною першій лінії. Передня суглобова щілина представлена відстанню між кістковими елементами скронево-нижньощелепного суглоба, яка є фрагментом лінії, що проходить від суглобового горбика в місці перетину із другою лінією, до суглобової головки в напрямку перетину перпендикуляра, опущеного від найглибшої ділянки суглобової ямки на лінію, що з'єднує верхівку суглобового горбика і нижній край зовнішнього слухового отвору. Задня суглобова щілина представлена відстанню між кістковими елементами скронево-нижньощелепного суглоба, яка є фрагментом лінії, що з'єднує задню стінку суглобової ямки з суглобовою головою в місці перетину із другою лінією, проведеною в напрямку перетину з першою лінією через точку, на яку опущено перпендикуляр від найглибшої ділянки суглобової ямки. Верхня суглобова щілина представлена відстанню між верхнім краєм суглобової головки і найглибшою ділянкою суглобової ямки (Ужумецкене І. І., Коннов В. В., 2001).

Застосування другого методу аналізу комп'ютерних томограм дозволяло визначити розмір передньої, верхньої, задньої суглобових щілин, висоту суглобового горбика (рис. 2, 3). Для цього першу лінію проводять через найглибшу ділянку суглобової ямки, яка є паралельною нижньому (верхньому) краю комп'ютерної томограми. Проводять другу лінію по верхньому краю суглобової головки нижньої щелепи паралельно першій лінії. Відстань між описаними вище лініями по вертикалі утворює розмір верхньої суглобової щілини. Передня суглобова щілина представлена

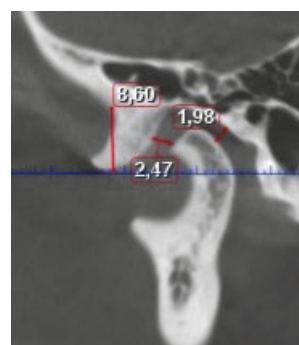


Рис. 2.

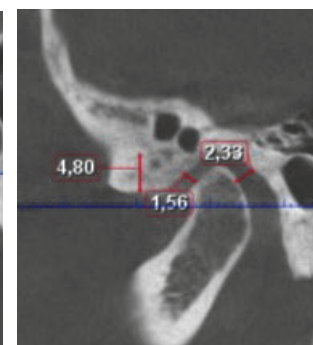


Рис. 3.

**Розподіл обстежених відповідно до результатів аналізу комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба, виконаних у звичній оклюзії — дистальне, центральне положення та в лікувальному співвідношенні щелеп — центральне, передне положення, на підставі застосування формули Pullinger і Hollender**

Висота суглобового горбика	Комп'ютерна томографія скронево-нижньощелепного суглоба, положення суглобової головки						
	аналіз першим методом, $n = 89$			аналіз другим методом, $n = 89$			
	після		до	після		до	
	переднє	центральне	дистальне	переднє	центральне	центральне	дистальне
Перша група, $n = 41$		41	41		41		41
Друга група, $n = 48$	5	43	48	5	43	6	42

відстанню між кістковими елементами скронево-нижньощелепного у вигляді лінійної величини, яка утворює прямий кут із лінією, проведеною від найглибшої ділянки суглобової ямки до переднього краю суглобової головки по дотичній. Задня суглобова щілина представлена відстанню між кістковими елементами скронево-нижньощелепного у вигляді лінійної величини, яка утворює прямий кут із лінією, проведеною від найглибшої ділянки суглобової ямки до заднього краю суглобової головки по дотичній. Лінія, проведена від вершини суглобового горбика перпендикулярно до першої лінії, є його висотою (Defne Kecip, Ilken Kocadereli, Isil Saatci, 2005).

У цьому дослідженні ширина суглобової головки є фрагментом лінії, що проходить через верхівку суглобового горбика паралельно нижньому краю комп'ютерної томограми. Висота суглобової головки, виміряна від її верхівки, утворена лінією, що перетинає під прямим кутом лінію, яка проходить через верхівку суглобового горбика і є паралельною нижньому краю комп'ютерної томограми.

Для визначення положення суглобової головки в суглобовій ямці в обох методах застосовувалася поширена в міжнародних джерелах літератури формула Pullinger, A. G. & Hollender, L. (1985):

$$CPI = \frac{PJS - AJS}{PJS + AJS} \times 100\%$$

де CPI (Condylar Position Index) — індекс положення виростків, PJS — задня суглобова щілина (posterior joint space), AJS — передня суглобова щілина (anterior joint space), за результатами застосування якої отримували значення у відсотках. Центральне положення суглобової головки у суглобовій ямці відповідало значенню від -12% до 12%, дистальне — від -12% і нижче, переднє — від 12% і більше.

(J. Ghosh, P. K. Sinha, R. S.Nanda, G. F. Currier (1996), Manuela Tăut, Smaranda Dana Buduru, Daniel Tălmăceanu, Alina Ban, Raluca Roman, Daniel Leucut, Ioan Barbur and Aranka Ilea (2022)).

Таким чином, розмір суглобових щілин визначали за першим і другим методом окремо, а обчислювали однією формулою для визначення положення суглобової головки в суглобовій ямці. Додатково на комп'ютерних томограмах визначали інклинацію суглобового горбика — кути AEI TRL і AEI BFL, а надалі й різницю між ними. При вимірюванні перелічених вище кутів, в цьому дослідженні горизонтальна лінія не була паралельна франкфуртській горизонталі, а була орієнтована на нижній (верхній) горизонтальний край комп'ютерної томограми. Кут AEI TRL визначався у місці перетину горизонтальної лінії, яка паралельна нижньому краю комп'ютерної томограми з лінією, що з'єднує найглибшу ділянку суглобової ямки з верхівкою суглобового горбика. Кут AEI BFL вимірювався в місці перетину горизонтальної лінії, яка паралельна нижньому краю комп'ютерної томограми з лінією, дотичною до схилу суглобового горбика по найбільшій площі дотику, через точку, що спроектована на схил суглобового горбика паралельно другій лінії, яка проводиться згідно з другою методикою паралельно першій горизонтальній лінії через верхівку суглобової головки (Fatma Caglayan, Hayati Murat Akgül, M. Akif Sümbüllü 2014). У програмі STATISTICA 10 проводили розрахунки розмірів суглобових щілин на рівні значущості  $p = 0,05$ .

*Критерієм виключення* пацієнтів з обстеження були: ерозія суглобової головки, субкортикальний склероз суглобової головки, остеофіт, субкортикальна псевдокіста, лізис та аномалії форми суглобової головки.

*Критерієм включення* пацієнтів до обстеження був вік обстежених 18–35 років, скарги обстеже-

них на біль у ділянці скронево-нижньощелепного суглоба, дискомфорт у жувальних м'язах, обмежене відкривання рота при огляді, хруст, клацання виявлені при пальпації.

До першої групи увійшли 41 (46 %) обстежених, у яких за результатами аналізу комп'ютерних томограм висота суглобового горбика становила до 5,1 мм. Другу групу сформували 48 (53,9 %) пацієнтів, у яких на підставі аналізу комп'ютерних томограм виявлено, що висота суглобового горбика знаходилася у межах від 5,2 до 10 мм.

Крізьшкірна електронейростимуляція (КРЕНС) — J5 Muomonitor (або J5 Dental TENS), депрограма-тор, гнатологічна шина — застосовувались після збору анамнезу, аналізу комп'ютерних томограм, клінічного обстеження, яке включало визначення відстані між різцями при відкриванні рота, ізометричні тести на латеральні крилоподібні м'язи, пальпацію поверхневих жувальних м'язів і скронево-нижньощелепного суглоба, виявлення неприйнятних оклюзійних контактів в статичній і динамічній оклюзіях.

У цьому дослідженні ширина суглобової головки є фрагментом лінії, що проходить через верхівку суглобового горбика і є паралельною першій і другій лініям (верхньому краю комп'ютерної томограми) за другою методикою (рис. 6–9).

Таким чином, перша частина дослідження була присвячена вимірюванню розмірів суглобових щілин, порівнюючи результати отримані двома різними методиками аналізу комп'ютерних томограм при дистальному положенні суглобової головки в суглобовій ямці, визначеному до депрограмування жувальних м'язів із подальшим виготовленням гнатологічної шини, застосуванням ортодонтичного лікування та в лікувальному співвідношенні щелеп перед зняттям брекет системи, відновленням жувальної поверхні зубів фотополімером, керамічними конструкціями. Друга частина дослідження спрямована на визначення тих морфометричних параметрів будови скронево-нижньощелепного суглоба, при вимірюванні яких виникає можливість обґрунтувати різні варіанти центрального положення суглобової головки в суглобовій ямці.

### Результати та їх обговорення

У першій групі із 41 особи (46 %) з дистальним положенням суглобової головки у суглобовій ямці, ширина суглобової головки була більшою або дорівнювала її висоті у 33 обстежених за даними аналізу комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба, а у 8 осіб ширина суглобової головки була меншою ніж її висота.

Аналіз сагітальних зрізів комп'ютерних томограм, виконаний за другим методом, підтвердив

дистальне положення суглобової головки в суглобовій ямці у 100 % обстежених в першій групі, в яку входила 41 особа та у 93,2 % пацієнтів у другій групі, яку склали 48 обстежених (табл. 1). Невідповідність результатів визначення дистального положення суглобової головки у 6,7 % ( $n = 6$ ) випадків пояснюється тим, що в другій групі за першим методом аналізу комп'ютерних томограм, розмір передньої суглобової щілини є більшим порівняно з другим методом у цій групі. Таким чином, у пацієнтів із висотою суглобового горбика від 7,8 мм виявлено розбіжності в розмірах передньої суглобової щілини при порівнянні результатів, отриманих двома різними методами.

Слід зазначити, що в другій групі, яку склали 48 (53,9 %) обстежених із дистальним положенням суглобової головки у суглобовій ямці, за результатами аналізу першим методом, ширина суглобової головки була більшою, ніж її висота, у 25 пацієнтів за даними аналізу комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба, а у 23 осіб — ширина суглобової головки була меншою або дорівнювала її висоті.

При аналізі комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба було з'ясовано, що значення, отримане при визначенні різниці між кутами AEI-BFL, AEI-TRL, становило  $16 \pm 7^\circ$  у 21 пацієнта першої групи та у 23 пацієнтів другої групи. У 20 обстежених першої групи та у 25 пацієнтів другої групи при аналізі комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба виявлено різницю між кутами AEI-BFL, AEI-TRL, що становила  $29 \pm 6^\circ$ .

Перед депрограмуванням жувальних м'язів усім 89 (100 %) пацієнтам із дистальним положенням суглобової головки в суглобовій ямці першої та другої груп виконано збір анамнезу й обстеження, в ході якого виявлено суб'єктивні скарги на біль, дискомфорт у жувальних м'язах, болісність при пальпації поверхневих жувальних м'язів, ознаки дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба, асоційованої із положенням диску у вигляді клацання, хрусту, обмеженого відкривання рота (табл. 1).

Аналіз сагітальних зрізів комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба, виконаний за першим і другим методом в першій і другій групах, виявив, що при центральному положенні суглобової головки розмір передньої суглобової щілини становив  $2,56 \pm 0,73$  для правої сторони та  $2,49 \pm 0,75$  для лівої сторони, при цьому значення довжини задньої суглобової щілини було  $2,6 \pm 0,71$  для правої сторони та  $2,72 \pm 0,65$  для лівої сторони.

У першій групі за першим методом аналіз сагітальних зрізів комп'ютерних томограм, виконаний

при дистальному положенні суглобової головки в суглобовій ямці, виявив, що розмір передньої суглобової щілини становив  $3,25 \pm 0,24$  для правої сторони та  $3,3 \pm 0,23$  для лівої, а розмір задньої суглобової щілини мав значення  $1,5 \pm 0,25$  для правої сторони й  $1,5 \pm 0,22$  для лівої.

У першій групі за другим методом аналіз сагітальних зрізів комп'ютерних томограм, виконаний при дистальному положенні суглобової головки в суглобовій ямці, виявив, що розмір передньої суглобової щілини становив  $3,28 \pm 0,23$  для правої сторони та  $3,19 \pm 0,21$  для лівої, при цьому розмір задньої суглобової щілини становив  $1,5 \pm 0,27$  для правої сторони й  $1,5 \pm 0,25$  для лівої.

У другій групі за першим методом аналіз сагітальних зрізів комп'ютерних томограм, виконаний при дистальному положенні суглобової головки у суглобовій ямці виявив, що розмір передньої суглобової щілини становив  $4,39 \pm 1,49$  для правої сторони й  $4,44 \pm 1,5$  для лівої, а розмір задньої суглобової щілини мав значення  $1,7 \pm 0,46$  для правої сторони й  $1,7 \pm 0,43$  для лівої.

У другій групі за другим методом аналіз сагітальних зрізів комп'ютерних томограм, виконаний при дистальному положенні суглобової головки у суглобовій ямці, виявив, що розмір передньої суглобової щілини становив  $3,29 \pm 0,39$  для правої сторони й  $3,25 \pm 0,36$  для лівої, при цьому розмір задньої суглобової щілини знаходився у межах  $1,52 \pm 0,34$  для правої сторони й  $1,5 \pm 0,31$  для лівої.

У першій групі центральне положення суглобової головки, визначене на підставі вимірювання передньої та задньої суглобових щілин із застосуванням формули для обчислення, виявилось однаковим при застосуванні першої та другої методик аналізу комп'ютерних томограм (рис. 3). Положення суглобової головки в суглобовій ямці, визначене двома різними методиками на підставі аналізу комп'ютерних томограм, не було однаковим, перед депрограмуванням жувальних м'язів з подальшим застосуванням гнатологічної шини, у другій групі у  $6,7\%$  ( $n=6$ ) випадків шляхом збільшення розміру передньої суглобової щілини, виміряної за першою методикою (рис. 1).

Виявлено, що у пацієнтів із шириною суглобової головки, більшою ніж її висота і висотою суглобового горбика до  $5,1$  мм, дистальне положення суглобової головки в суглобовій ямці в  $85,3\%$  ( $n=35$ ) не супроводжувалось клінічними ознаками дислокації диску скронево-нижньощелепного суглоба при пальпації під час відкриття і закривання рота, а також в анамнезі не було скарг, які можна віднести до внутрішніх порушень.

У обстежених із шириною суглобової головки меншою за її висоту, і висотою суглобового горбика від  $5,2$ – $10$  мм, дистальне положення суглобової головки в суглобовій ямці у  $70,8\%$  ( $n=34$ ) випадків супроводжувалось наявністю клацання в скронево-нижньощелепному суглобі при відкриванні, закриванні рота під час пальпації, а в деяких випадках в анамнезі були скарги на хруст, клацання яке зникло після появи болю, який часто супроводжувався обмеженим відкриванням рота на момент обстеження.

З рентгенологічного погляду, положення суглобової головки у суглобовій ямці визначене як центральне, заднє можна вважати вірогідним на підставі збігу результатів, отриманих двома різними методами аналізу комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба. Відсутність скарг із боку скронево-нижньощелепного суглоба і жувальних м'язів, а також невиявлення ознак патології скронево-нижньощелепного суглоба в ході клінічного обстеження було необхідною умовою для зняття брекет-системи, постійної фіксації оклюзійних накладок, спираючись на результати повторної комп'ютерної томографії (табл. 1).

При центральному і дистальному положенні суглобової головки в суглобовій ямці, у випадках із висотою суглобового горбика до  $5,1$  розміру передньої суглобової щілини, виміряний двома різними методиками аналізу комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба, виявився однаковим. При дистальному положенні суглобової головки в суглобовій ямці, у випадках із висотою суглобового горбика від  $7,8$  мм розмір передньої суглобової щілини, виміряний двома різними методиками аналізу комп'ютерних томограм скронево-нижньощелепного суглоба, відрізнявся у тих випадках, коли ширина суглобової головки була меншою ніж її висота. Ця різниця в розмірах передньої суглобової щілини становила  $2,4 \pm 0,89$  мм для правої сторони та  $2,4 \pm 0,85$  мм для лівої.

Встановлено, що у другій групі найчастіше дисфункція скронево-нижньощелепного суглоба, яка визначається наявністю клацання, обмеженого відкривання рота, виявлена у обстежених із дистальним положенням суглобової головки в суглобовій ямці, при якому розмір передньої суглобової щілини, виміряний двома різними методами аналізу комп'ютерних томограм, відрізнявся між собою на  $2,4 \pm 0,89$  мм з правої сторони та на  $2,4 \pm 0,85$  мм з лівої.

З'ясовано, що при аналізі комп'ютерних томограм виявлено два типи будови скронево-нижньощелепного суглоба, відмінність між якими під-

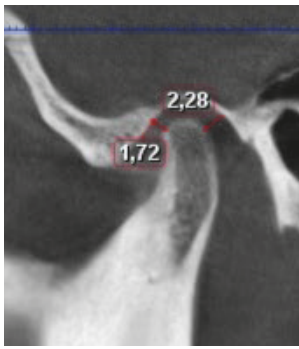


Рис. 4.

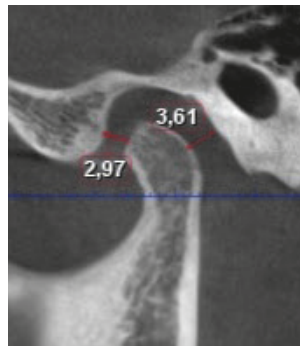


Рис. 5.

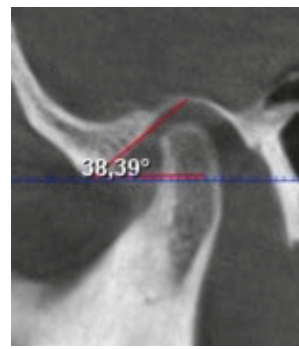


Рис. 6.

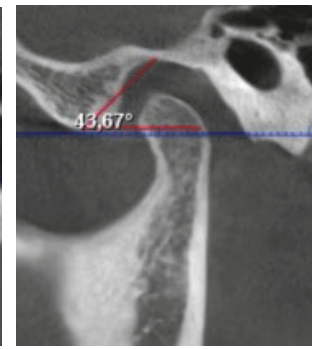


Рис. 7.

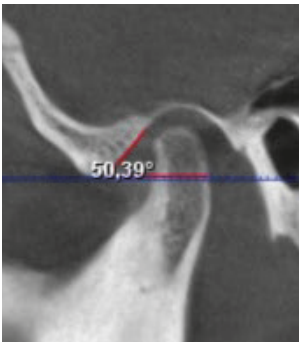


Рис. 8.

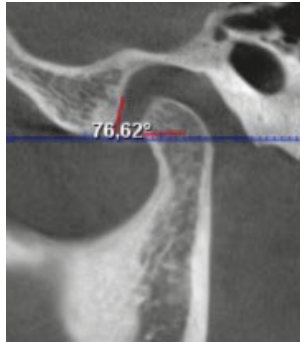


Рис. 9.

тверджена різним розміром суглобових щілин при центральному положенні суглобової головки у суглобовій ямці (рис. 4, 5). При аналізі типу будови скронево-нижньощелепного суглоба, який характеризується зменшеними суглобовими щілинами, в центральному положенні суглобової головки в суглобовій ямці виявлено, що різниця кутів AEI-BFL і AEI-TRL мала значення в межах  $16 \pm 7^\circ$  (рис. 4, 6, 8). При аналізі типу будови скронево-нижньощелепного суглоба, який характеризується збільшеними суглобовими щілинами, в центральному положенні суглобової головки у суглобовій ямці виявлено, що різниця кутів AEI-BFL, AEI-TRL мала значення в межах  $29 \pm 6^\circ$  (рис. 5, 7, 9).

У першій і другій групах за результатами застосування обох методик вимірювання суглобових щілин, у обстежених із центральним положенням суглобової головки в суглобовій ямці і різницею кутів AEI-BFL і AEI-TRL у межах  $16 \pm 7^\circ$  у ході проведеного дослідження виявлено найменший розмір верхньої суглобової щілини  $1,9 \pm 0,3$  мм порівняно з пацієнтами, які мали різницю кутів AEI-BFL і AEI-TRL у межах  $29 \pm 6^\circ$  і найбільший розмір верхньої суглобової щілини  $3,8 \pm 0,4$  мм.

Таким чином, розмір передньої суглобової щілини, вимірюваний при дистальному положенні суглобової головки в суглобовій ямці, за першою методикою є більшим за розмір передньої суглобової щілини, визначений при дистальному положенні суглобової головки за другим методом у випадках, коли висота суглобового горбика становить від 7,8 мм, за умови, що ширина

суглобової головки є меншою, ніж її висота (рис. 1, 2). Верхня границя норми, яка становить 12 % при визначенні центрального положення суглобової головки в суглобовій ямці, у 5 пацієнтів (5,6 %) виявилась незначно збільшеною на момент виконання комп'ютерної томографії скронево-нижньощелепного суглоба перед зняттям брекет-системи. У зв'язку з цим у 5 обстежених встановлено переднє положення суглобової головки в суглобовій ямці.

## Висновки

Тип будови скронево-нижньощелепного суглоба, визначений у цьому дослідженні шляхом отриманої при вимірюванні на комп'ютерних томограмах різниці між значеннями кутів AEI-TRL і AEI-BFL у межах  $16 \pm 0,7^\circ$ , характеризується зменшеними розмірами передньої і задньої суглобових щілин при центральному положенні суглобової головки у суглобовій ямці, відповідно  $1,97 \pm 0,22$  для правої сторони,  $1,91 \pm 0,21$  — для лівої та  $2,22 \pm 0,21$  для правої сторони і  $2,29 \pm 0,17$  для лівої при висоті суглобового горбика від 7,8 мм. Тип будови скронево-нижньощелепного суглоба, визначений в цьому дослідженні шляхом отриманої при вимірюванні на комп'ютерних томограмах різниці між значеннями кутів AEI-TRL і AEI-BFL у межах  $29 \pm 6^\circ$ , характеризується збільшеними розмірами передньої та задньої суглобових щілин при центральному положенні суглобової головки у суглобовій ямці відповідно  $2,7 \pm 0,48$  для правої сторони і  $2,7 \pm 0,46$  для лівої та  $2,9 \pm 0,41$  для правої сторони і  $2,9 \pm 0,45$  для лівої при висоті суглобового горбика від 7,8 мм.

У обстежених із дистальним положенням суглобової головки у суглобовій ямці, відмінність у показниках розміру передньої суглобової щілини, визначених двома різними методиками, виникає у випадках, коли висота суглобової головки є більшою, ніж її ширина. При цьому що більше 7,8 мм висота суглобового горбика, то помітніше відрізняються результати вимірювання. Виявлено повний збіг результатів вимірювання

суглобових щілин при дистальному і центральному положенні суглобової головки у суглобовій ямці, отриманих шляхом застосування двох різних методів аналізу комп'ютерних томограм при висоті суглобового горбика до 5,1 мм.

### Конфлікт інтересів

Автор та співавтор заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготованні статті.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Mahmood, H. A., Kurshid, K. N., Ali, S. H., & Ali, S. H. (2015). Assessment of temporomandibular joint space and condylar position in patients with myofascial pain dysfunction syndromes by using cone beam computed tomography. *Zanco Journal of Medical Sciences (Zanco J Med Sci)*, 19(1), 929-934. DOI: <https://doi.org/10.15218/zjms.2015.0014>.
2. Miracle, A., & Mukherji, S. (2009). Cone beam CT of the head & neck, Part 2 : clinical applications. *AJNR Am J Neuroradiol*, 30(7), 1285-92. DOI: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A1654>.
3. Palomo, L., & Palimo, J. (2009). Cone beam Computed Tomography for diagnosis & treatment planning in trauma cases. *Dent Clin North Am*, 53(4), 717-27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2009.07.001>.
4. Burket, L., Greenberg, M., Glick, M., & Ship, J. *Burket's oral medicine*. 1st ed. Hamilton, Ont.: BC Decker Inc; 2008. P. 223-43. ISBN 1-55009-186-7.
5. Sümbüllü, M., Caglayan, F., Akgül, H., & Yilmaz, A. (2012). Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol*, 41(3), 234-40. DOI: <https://doi.org/10.1259/dmfr/24780643>.
6. Chin, L., Aker, F., & Zarrinnia K. (1996). The viscoelastic properties of the human temporomandibular joint disc. *J Oral Maxillofac Surg*, 54(3), 315-8. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(96\)90751-x](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(96)90751-x).
7. Al-Hadad, S. A., Alyafusee, E. S., Abdolqader, A. A., AlGumaei, W. S., Al-Mohana, R. A., & Ren, L. (2022). Comprehensive three-dimensional positional and morphological assessment of the temporomandibular joint in skeletal Class II patients with mandibular retrognathism in different vertical skeletal patterns. *BMC oral health*, 22(1), 149. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02174-6>.
8. Sushmini Hegde, & Yamuna Rani. (2023). Evaluation of temporomandibular joint spaces and condylar position: A CBCT study. *International Journal of Applied Dental Sciences*, 9(1), 324-329. DOI: <https://doi.org/10.22271/oral.2023.v9.i1e.1701>.
9. Xiao-Chuan Fan, Lin-Sha Ma, Li Chen, Diwakar Singh, Xiaohui Rausch-Fan, & Xiao-Feng Huang (2021). Temporomandibular Joint Osseous Morphology of Class I and Class II Malocclusions in the Normal Skeletal Pattern: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Diagnostics*, 11(3), 541. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11030541>.
10. Murilo Fernando Neuppmann Feres, Osama Eissa, Marina Guimarães Roscoe, & Tarek El-Bialy. (2020). Comparison of the Condyle Sagittal Position of Class I and Class II Division 2 in Orthodontic Patients. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 21(9), 977-981. PMID: 33568581.
11. Cansu Görürgöz, M.Hakan Kurt, Çiğdem Şeker, Murat İçen, Seçil Aksoy, Kaan Orhan. (2022). Relationship between the degenerative changes in the mandibular condyle and articular eminence inclination, height, and shape: a CBCT study. *Cumhuriyet Dental Journal*, 24(4) DOI: <https://doi.org/10.7126/cumudj.949926>.
12. Wang Y, Liu C, Rohr J, Liu H, He F, Yu J, et al. (2011). Tissue interaction is required for glenoid fossa development during temporomandibular joint formation. *Dev Dyn*, 240(11), 2466-73. DOI: <https://doi.org/10.1002/dvdy.22748>.
13. Zhou Jing, & Liu Yi A. (2020). [Cone-beam CT evaluation of temporomandibular joint in skeletal class II female adolescents with different vertical patterns]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 53(1), 109-119. DOI: <https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167X.2021.01.017>.
14. Tariq, Q. U. A., & Jan, A. (2023). Condylar Size and Position, Comparison among Different Sagittal Skeletal Relationships: A CBCT Study. *J Coll Physicians Surg Pak*, 33(5), 509-515. DOI: <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2023.05.509>.
15. Ahmed Z. Abdelkarim, Ahmed A. Almeshari, Duygu Celik Ozen, Ayman R. Khalifa, Nader N. Rezallah, Suayip Burak Duman & Sonam Khurana. (2024). Comparative Evaluation of Temporomandibular Joint Parameters in Unilateral and Bilateral Cleft Lip and Palate Patients Using Cone-Beam CT: Focus on Growing vs. Non-Growing Subjects. *Healthcare*, 12(16), 1563. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12161563>.
16. Xiao-Chuan Fan, Diwakar Singh, Lin-Sha Ma, Eva Piehslinger, Xiao-Feng Huang, Xiaohui Rausch-Fan (2021). Is There an Association between Temporomandibular Disorders and Articular Eminence Inclination? A Systematic Review. *Diagnostics*, 11(1), 29. DOI: <https://dx.doi.org/10.3390/diagnostics11010029>.
17. Jing Zhou, Huifang Yang, Qing Li, Weiran Li, Yi Liu (2024). Comparison of temporomandibular joints in relation to ages and vertical facial types in skeletal class II female patients: a multiple-cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 24(1), 467. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04219-4>.

18. Noh, K. J., Baik, H. S., Han, S. S., Jang, W., Choi, Y. J., et al. (2021). Differences in mandibular condyle and glenoid fossa morphology in relation to vertical and sagittal skeletal patterns: a cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod*, 51(2), 126–34. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod.2021.51.2.126>.
19. Chae, J. M., Park, J. H., Tai, K., Mizutani, K., Uzuka, S., Miyashita, W., Seo, H. Y., et al. (2020). Evaluation of condyle-fossa relationships in adolescents with various skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *Angle Orthod*, 90(2), 224–32. DOI: <https://doi.org/10.2319/052919-369.1>.
20. Lin, M., Xu, Y., Wu, H., Zhang, H., Wang, S., Qi, K., et al. (2020). Comparative cone-beam computed tomography evaluation of temporomandibular joint position and morphology in female patients with skeletal class II malocclusion. *J Int Med Res*, 48(2), 300060519892388. DOI: <https://doi.org/10.1177/0300060519892388>.
21. Park, I. Y., Kim, J. H., Park, Y. H., et al. (2015). Three-dimensional cone-beam computed tomography based comparison of condylar position and morphology according to the vertical skeletal pattern. *Korean J Orthod*, 45(2), 66–73. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod.2015.45.2.66>.
22. Paknahad, M., Shahidi, S., Abbaszade, H., et al. (2016). Correlation between condylar position and different sagittal skeletal facial types. *J Orofac Orthop*, 77(5), 350–6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00056-016-0039-z>.
23. Arieta-Miranda, J. M., Silva-Valencia, M., Flores-Mir, C., Paredes-Sampen, N. A., Arriola-Guillen, L. E., et al. (2013). Spatial analysis of condyle position according to sagittal skeletal relationship, assessed by cone beam computed tomography. *Prog Orthod*, 14, 36. DOI: <https://doi.org/10.1186/2196-1042-14-36>.
24. Lobo, F., Tolentino, E. S., Iwaki, L. C. V., Walewski, L. Â., Takeshita, W. M., Chicarelli, M., et al. (2019). Imaginology tridimensional study of temporomandibular joint osseous components according to sagittal skeletal relationship, sex, and age. *J Craniofac Surg*, 30(5), 1462–5. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000005467>.
25. Zahra Dalili, Nasim Khaki, Seyed Javad Kia, Fatemeh Salamat. (2012). Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. *Dent Res J (Isfahan)*, 9(5), 607–12. DOI: <https://doi.org/10.4103/1735-3327.104881>.
26. Katsavrias, E. G., Halazonetis, D. J. (2005). Condyle and fossa shape in class II and class III skeletal patterns: A morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 128(3), 337–46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.05.024>.
27. Ikeda, K., & Kawamura, A. (2009). Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135(4), 495–501. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.05.021>.
28. Fatma Caglayan, Hayati Murat Akgül, M.Akif Sümbüllü. (2014). Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral Radiol*, 30, 84–91. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11282-013-0149-x>.
29. Manuela Täut, Smaranda Dana Buduru, Daniel Tălmăceanu, Alina Ban, Raluca Roman, Daniel Leucut, a, Ioan Barbur and Aranka Ilea. (2022). Occlusal Splint Therapy Combined with Cranio-Temporomandibular Kinesiotherapy in Patients with Temporomandibular Disorders—A CBCT Study. *Life*. 12(12), 2143. DOI: <https://doi.org/10.3390/life12122143>.

## Determination of Normal Indicators Based on Computed Tomography, Considering the Individual Structural Characteristics of the Temporomandibular Joint

Mirza, R., Pavlenko, E.

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** In cases of pain-dysfunction syndrome, computed tomography (CT) of the temporomandibular joint (TMJ) allows for the objective detection of changes characteristic of pathology by comparing joint space dimensions between the right and left sides, as well as by determining the anterior, superior, and posterior positions of the articular head within the joint cavity. Establishing a correlation between the type of TMJ structure—based on joint space dimensions and morphometric parameters characterizing the shape of the articular tubercle—is essential before prosthetic treatment and the development of an orthodontic treatment plan, after which verifying the position of the articular head within the joint socket is mandatory.

**Material and Methods.** To determine the dimensions of the anterior, superior, and posterior joint spaces, CT of the temporomandibular joint was performed in 89 patients. CT images were obtained under normal occlusal conditions before deprogramming of the masticatory muscles and were repeated in the same patients before brace removal and prosthetic treatment. Based on the results obtained after deprogramming, the ratio between the articular head and the articular fossa was calculated, where values from –12% to +12% indicated a central position. Measurement of joint spaces in the sagittal projection was performed using two different methods of placing marker lines on CT images. Patients were grouped according to the height of the articular tubercle. To characterize the individual structural parameters of the articular tubercle in normal occlusion before deprogramming, the AEI-BFL and AEI-TRL angles were used, with the difference between these angles playing a key role.

**Results.** The dimensions of the anterior, superior, and posterior joint spaces measured by two different methods completely coincided in patients with an articular tubercle height of up to 5.1 mm, and in 93.2% of cases with a tubercle height of 5.2–10 mm. Two variants of the central position of the articular head within the joint socket were identified after deprogramming the masticatory muscles and fixation with a bite block during CT examination. In the central position with reduced joint spaces, the anterior and posterior joint spaces measured  $1.97 \pm 0.22$  mm (right side),  $1.91 \pm 0.21$  mm (left side),  $2.22 \pm 0.21$  mm (right side), and  $2.29 \pm 0.17$  mm (left side). In the central position with enlarged joint spaces, the anterior and posterior joint spaces measured  $2.7 \pm 0.48$  mm (right side) and  $2.7 \pm 0.46$  mm (left side), and  $2.9 \pm 0.41$  mm (right side) and  $2.9 \pm 0.45$  mm (left side).

**Conclusions.** The size of the anterior joint space, measured by two different methods, does not match when the articular tubercle height is 7.8 mm, provided that the width of the articular head is less than its height. The central position of the articular head within the fossa with reduced joint spaces is associated with a TMJ structural type determined by the difference between the AEI-BFL and AEI-TRL angles within  $16 \pm 7$  degrees, provided that the width of the articular head is greater than or equal to its height. The central position with enlarged joint spaces corresponds to a TMJ structural type determined by the difference between the AEI-BFL and AEI-TRL angles within  $29 \pm 6$  degrees, provided that the width of the articular head is greater than or equal to its height.

**Keywords:** joint space dimensions, temporomandibular joint, computed tomography.

**Мірза Роман Олександрович** — кандидат медичних наук, асистент кафедри терапевтичної і дитячої стоматології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8497-9858>

**Павленко Елла Михайлівна** — кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної і дитячої стоматології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6975-8934>

*Стаття: надійшла до редакції 09.09.2025 р.; прийнята до друку 16.10.2025 р.*



Видавничий будинок «Експерт» у співпраці з Науковою установою «Науково-дослідний центр сталого розвитку» надає послуги з реєстрації авторських прав на твір та отримання Державного Свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір.

Авторські свідоцтва можуть бути отримані для наукових статей, монографій, тез конференцій, методичних та інших наукових матеріалів, які опубліковані у будь-якому виданні або готуються до публікації.

Нааявність авторських свідоцтв у викладачів закладів вищої освіти передбачена пп. 2 п. 38 Постанови КМУ «Про затвердження ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» № 1187 від 30 грудня 2015 року.

Для отримання Державного Свідоцтва про реєстрацію авторських прав на твір автору необхідно надіслати на [E-mail: info@csr.com.ua](mailto:info@csr.com.ua) статтю/науковий матеріал у форматі \*.doc (\*.docx), \*.pdf або гіперпосилання на статтю/науковий матеріал.

Детальна інформація представлена за посиланням: <https://www.csr.com.ua/copyright>