

# Черепно-мозкова травма: гайдлайн ACR 2021 р.

**А. Хиць**

Редакція журналу «Український медичний часопис»

**Резюме.** Наведено огляд гайдлайну Американського коледжу радіології (The American College of Radiology — ACR) 2021 р. щодо нейровізуалізації при травмі голови.

**Ключові слова:** травма голови, черепно-мозкова травма, перелом основи черепа, комп'ютерна томографія, КТ, внутрішньочерепна кровотеча.

## Актуальність

Черепно-мозкова травма (ЧМТ) — механічне пошкодження м'яких тканин, кісток черепа і внутрішньочерепного вмісту (речовини мозку, мозкових оболонок, судин, синусів, черепних нервів), що супроводжується порушенням нормальної функції головного мозку [1]. ЧМТ є однією з найпоширеніших форм нейрохірургічної та неврологічної патології у всьому світі, яка становить серйозну проблему системи охорони здоров'я, оскільки є провідною причиною захворюваності та смертності серед дітей та молодих осіб, що зумовлено значною поширеністю ЧМТ. За даними Центрів з контролю та профілактики захворювань США (Centers for Disease Control and Prevention — CDC), ЧМТ була причиною понад 2,5 млн звернень до відділення невідкладної медичної допомоги (підвищення показника на 64% порівняно з даними за 2006 р.), та до 290 тис. госпіталізацій і 57 тис. випадків смерті. За сучасними даними, в усьому світі відмічається зростання частоти травматизму, і Україна не є винятком. У нашій країні він зумовлений збройним конфліктом на сході країни та зростанням дорожньо-транспортного травматизму. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, частота ЧМТ становить 1,8–5,4 випадка на 1 тис. населення та пов'язана з високою летальністю та інвалідизацією хворих, тяжкими наслідками зі стійкою та тимчасовою втратою працездатності, великими економічними витратами для родини, суспільства і для держави загалом. ЧМТ як причина смерті населення посідає 3-тє місце після серцево-судинних та онкологічних захворювань. Ключовими причинами її розвитку є тупа травма, проникаючі поранення і контузія, зумовлені найчастіше падінням, дорожньо-транспортними пригодами та актами насильства.

Класифікація травм голови ґрунтується на їх характері, біомеханіці, виді, типі, формі, тяжкості, клінічній фазі, періоді перебігу, наслідках травми (таблиця). За часовим проміжком травму голови можна розділити на гостру (0–7 днів), підгостру (<3 міс) та хронічну (>3 міс). У гострій фазі закриту травму голови можна класифікувати за ступенем тяжкості на легку, середньої тяжкості і тяжку, як правило, на основі оцінювання за шкалою ком Глазго (ШКГ) та/або нейроповедінкового дефіциту після травми, тоді як проникаюча травма голови відмічається рідше та вважається тяжкою. При травмі голови існує асоціація між оцінкою за ШКГ і частотою виявлення зміни на комп'ютерній томографії (КТ). Так, дані літератури свідчать, що ступінь внутрішньочерепної травми і потреба у проведенні нейрохірургічних втручань підвищуються, при оцінці за ШКГ знижується з 15 до 14 балів [2, 3].

**Таблиця** Класифікація травми голови за характером ураження

Класифікація травми голови		
Закрита	Відкрита	Проникаюча
Пошкодження черепа і мозку, які не супроводжуються ранами м'яких тканин черепа і пошкодженням твердої мозкової оболонки	Пошкодження черепа і мозку, які супроводжуються пошкодженням м'яких тканин голови, переважно ушкодження апоневрозу	Пошкодження черепа і головного мозку з ураженням твердої мозкової оболонки — переважно виникає при переломах основи черепа з лікворескою та кровотечею

Класифікація ЧМТ за ступенем тяжкості:

- ЧМТ легкого ступеня: 13–15 балів за ШКГ; смертність 0,1%;
- ЧМТ середньої тяжкості: 9–12 балів за ШКГ; смертність 10%;
- ЧМТ тяжкого ступеня: <9 балів за ШКГ; смертність 40%.

Окрім того, ЧМТ можна також класифікувати залежно від етіології, зон ураження та розвитку травми. Відповідно до системи класифікації Мейо ЧМТ класифікується за етіологією травми:

- тупа ЧМТ: виникає, коли зовнішня механічна сила призводить до швидкого ударного або протиударного впливу з пошкодженням головного мозку. Зазвичай відмічається при травмах від транспортних засобів, падіннях, травмах з розтрощенням тканин або актами насильства;
- проникаюча ЧМТ: виникає, коли об'єкт проникає в череп і порушує цілісність твердої мозкової оболонки, зазвичай відмічається при вогнепальних і ножових пораненнях;
- контузійна ЧМТ: зазвичай виникає після бомбардувань і воєн внаслідок поєднання контактної та інерційної сил, надмірного тиску й акустичних хвиль [4].

Класифікація ЧМТ за зонами ураження:

- дифузна ЧМТ: включає дифузну аксональну травму, гіпоксичне ураження мозку, дифузний набряк мозку або дифузне ураження судин мозку;
- вогнищева ЧМТ: включає специфічні ураження, такі як удари, внутрішньочерепні гематоми, аксональні розриви, авульсії черепних нервів і переломи черепа [5].

Класифікація за розвитком травми на первинну та вторинну. Первинна травма виникає внаслідок безпосереднього впливу механічної сили, наприклад тупа або проникаюча, або контузія, і може включати:

- перелом черепа;
- забій;
- гематому;
- субарахноїдальний або вогнищевий крововилив;
- розрив аксонів.

У свою чергу, вторинна травма належить до патофізіологічних наслідків первинної травми й охоплює безліч комплексних нейробиологічних каскадів з пошкодженням на клітинному рівні після первинної травми та включає:

- набряк головного мозку;
- підвищення внутрішньочерепного тиску;
- кровотечу;
- судомію;
- ішемію;
- інфекції [6].

Дані літератури свідчать, що більше 75% від усіх гострих травм голови класифікуються як легкі, з яких понад 75% мають 15 балів за ШКГ, відповідно, проведення КТ-діагностики в такому випадку буде доцільним лише на основі додаткових клінічних даних в окремих пацієнтів. Відповідно до сучасних рекомендацій проведення КТ при ЧМТ є методом діагностики першої лінії при підозрі

на внутрішньочерепне пошкодження, тоді як магнітно-резонансна томографія (МРТ) показана лише за наявності стійких неврологічних порушень, які залишаються невизначеними після проведення КТ, особливо в підгострій та хронічній фазах.

## Сучасні рекомендації щодо нейровізуалізації

У гострий період травми голови насамперед оцінюють ті параметри, які важливі щодо прогнозу життя пацієнта, відновлення свідомості та відновлення втрачених функцій хворого. Відповідно до сучасних рекомендацій на початковому етапі необхідно зробити загальний огляд тіла пацієнта, звертаючи увагу на наявність таких симптомів:

- носова (ринорея) або вушна (оторея) лікворея;
- кровотеча;
- періорбітальна гематома (симптом «окулярів»);
- гематоми в ділянці соскоподібного відростка (симптом Баттла);
- нестабільність верхньої щелепи при її пальпації (характерна ознака для щелепно-лицьової травми).

Також важливо провести пальпацію шийного відділу хребта з метою встановлення поєднаної краніовертебральної травми. Неврологічне обстеження необхідно починати у такій послідовності: обличчя — верхні кінцівки — нижні кінцівки. Для об'єктивної оцінки стану пацієнта з ЧМТ використовують три параметри:

- стан свідомості та пам'яті;
- стан вітальних функцій;
- стан вогнищевих неврологічних функцій.

На основі отриманих неврологічних даних, характерних для ЧМТ, визначають необхідність та почерговість застосування додаткових інструментальних методів дослідження з врахуванням їхньої інформативності. Нейровізуалізація відіграє важливу роль у результатах лікування та прогнозі пацієнта після травми голови. Сучасні рекомендації регламентують застосовувати наступні методи нейровізуалізації: комп'ютерну томографію (КТ) головного мозку, спіральну КТ; магнітно-резонансну томографію (МРТ) та позитронно-емісійну КТ.

У 2021 р. Американський коледж радіології (The American College of Radiology — ACR) опублікував оновлені рекомендації щодо нейровізуалізації при ЧМТ. Усі рекомендації ACR класифікував на 10 варіантів: варіанти 1–6 стосуються рекомендацій щодо візуалізації при гострій ЧМТ, варіант 7 — підгостра/хронічна травма голови, при якій клінічний фокус візуалізації зміщується з виявлення ураження та запобігання вторинним ускладненням, у бік прогнозування та реабілітації нейрокогнітивних наслідків. Варіанти 8–10 стосуються підозри на кровотечу або витік ліквору. Ці рекомендації призначені для пацієнтів віком  $\geq 16$  років.

### Варіант 1. Гостра травма голови, легка (ШКГ 13–15)

**Рекомендація.** Для рутинної первинної оцінки гострої травми голови легкого ступеня тяжкості застосування методів візуалізації не рекомендовано (ШКГ 13–15).

**Коментар.** З моменту свого створення в 1970-х роках КТ голови революційно змінила менеджмент пацієнтів з гострою травмою голови і підтвердила свою цінність щодо виявлення уражень (наприклад, крововилив, гідроцефалія та ін.), а також запобігання розвитку ускладнень. З часом застосування КТ розширилося, і якщо на початку його застосування рекомендовано лише при тяжкій травмі голови, то сьогодні КТ показано при ЧМТ середньої тяжкості та легкої (ШКГ 15).

Дані літератури свідчать, що понад 75% гострих травм голови класифікуються як легкі, з них 75% мають нормальний бал за ШКГ (15 балів). У той же час лише 10% з усіх легких травм матимуть позитивні результати КТ голови, і лише 1% потребуватимуть нейрохірургічного втручання. Враховуючи ці дані, сучасні рекомендації регламентують проводити КТ селективно, оцінюючи доцільність її проведення у кожному конкретному випадку.

На сучасному етапі відомі два гайдлайни щодо застосування КТ при травмах голови — критерії Нового Орлеану (New Orleans Criteria) та Канадські рекомендації щодо КТ (Canadian CT Head

Rule), опубліковані у 2000 та 2001 рр. відповідно [7, 8]. І якщо порівняти ці два гайдлайни, то Орлеанські критерії є більш чутливими (97,7–99,4%) стосовно виявлення травм голови за допомогою КТ, але низької специфічності (3,0–5,6%), тоді як Канадські критерії мають нижчу чутливість (83,4–87,2%) з більш високою специфічністю (37,2–39,7%). Ефективність цих двох гайдлайнів підтверджена впродовж років, однак важливо враховувати, що з моменту їх публікації минуло вже більше 10 років, і деякі з цих рекомендацій вже є застарілими. У 2008 р. Американський коледж лікарів швидкої допомоги (American College of Emergency Physicians — ACEP) опублікував гайдлайн, який включив більш чутливі критерії Нового Орлеану стосовно пацієнтів з легкою травмою голови, тоді як травма голови, асоційована з втратою свідомості або посттравматичною амнезією, оцінювалася за допомогою більш специфічних канадських критеріїв [9].

**Рекомендація.** Проведення КТ без контрастування рекомендовано пацієнтам, які мають травму голови, асоційовану з втратою свідомості або посттравматичною амнезією, лише за наявності одного/декількох з наступних факторів:

- головний біль;
- блювання;
- вік  $>60$  років;
- інтоксикація наркотичними речовинами/алкоголем;
- зниження обсягу короточасної пам'яті;
- фізичні ознаки травми;
- посттравматичні напади;
- оцінка за ШКГ  $<15$  балів;
- вогнищевий неврологічний дефіцит;
- коагулопатія.

**Рекомендація.** Проведення КТ без контрастування рекомендовано розглянути пацієнтам з травмою голови без втрати свідомості або посттравматичної амнезії, якщо наявні:

- неврологічний дефіцит;
- блювання;
- сильний головний біль;
- вік  $>65$  років;
- фізичні ознаки перелому основи черепа;
- оцінка за ШКГ  $<15$  балів;
- коагулопатія;
- небезпечний механізм травмування (наприклад падіння з висоти, тяжка дорожньо-транспортна пригода).

Відсутні дані літератури, які б підтвердили ефективність використання для початкової оцінки гострої травми голови наступних візуалізаційних досліджень:

- КТ-ангіографія (КТА);
- позитронно-емісійна томографія КТ;
- однофотонна емісійна КТ;
- МРТ;
- МР-ангіографія;
- МР-спектроскопія;
- функціональна МРТ;
- дифузійна МРТ;
- рентгенографія голови (замінена КТ).

### Варіант 2. Гостра травма голови, легкої тяжкості (ШКГ 13–15) та нейровізуалізація за клінічним рішенням

**Рекомендація.** Проведення КТ голови для оцінки травми голови легкої тяжкості є рекомендованим візуалізаційним дослідженням.

Відсутні дані літератури, які б підтвердили ефективність використання для початкової оцінки гострої травми голови наступних візуалізаційних досліджень:

- КТА;
- позитронно-емісійна томографія КТ;
- однофотонна емісійна КТ;
- МРТ;
- МР-ангіографія;

- МР-спектроскопія;
- функціональна МРТ;
- дифузійна МРТ;
- рентгенографія голови (замінена КТ).

### **Варіант 3. Гостра травма голови середньої тяжкості (ШКГ 9–12) або тяжка (ШКГ 3–8) або проникаюча**

*Коментар.* Через більшу поширеність внутрішньочерепних уражень при середньої тяжкості та тяжких травмах голови (>66%), застосування селективної КТ є менш ефективною стратегією, ніж КТ всього організму, у цій популяції пацієнтів, на відміну від пацієнтів з легкою травмою голови. При проникаючій травмі голови проведення КТ є ефективним для виявлення вхідних/вихідних ран, сторонніх тіл, а також 100% чутливості для виявлення крововиливів або інших нейрохірургічних уражень.

КТ голови є корисною для оцінки травми голови середньої тяжкості, тяжкої або проникаючої. Так, дані літератури повідомляють, що проведення КТ значно підвищує точність діагностики ураження і її слід включити в менеджмент пацієнтів травмою голови середньої тяжкості, тяжкою або проникаючою. Загалом проведення КТ, як правило, асоціюється з кращими результатами та прогнозом для пацієнтів.

*Рекомендація.* КТ голови без контрастування рекомендовано в якості початкової візуалізації при гострій травмі голови середньої тяжкості (ШКГ 9–12) або тяжкої (ШКГ 3–8) або при проникаючій травмі.

Відсутні дані літератури, які б підтвердили ефективність використання для початкової оцінки гострої травми голови наступних візуалізаційних досліджень:

- КТА;
- позитронно-емісійна томографія КТ;
- однофотонна емісійна КТ;
- МРТ;
- МР-ангіографія;
- МР-спектроскопія;
- функціональна МРТ;
- дифузійна МРТ;
- рентгенографія голови (замінена КТ).

### **Варіант 4. Гостра травма голови без неврологічних симптомів та нормальними даними за КТ**

*Рекомендація.* КТ або МРТ без контрастування рекомендовано з метою контрольної візуалізації в короткостроковий період при гострій травмі голови та/або відсутності динаміки неврологічних симптомів та відсутності патології при первинній візуалізації (ШКГ<15).

### **Варіант 5. Гостра травма голови без неврологічних симптомів та з наявною патологією при первинній візуалізації (наприклад субдуральна гематома)**

*Рекомендація.* КТ без контрастування рекомендовано з метою контрольної візуалізації в короткостроковий період при гострій травмі голови, якщо результати неврологічного огляду не змінилися, але при початковій візуалізації виявлені зміни (наприклад субдуральна гематома). Деякі пацієнти можуть не потребувати повторної візуалізації (наприклад пацієнти, у яких відсутні неврологічні симптоми, а обсяг внутрішньочерепного крововиливу <10 мл).

### **Варіант 6. Гостра травма голови з неврологічним дефіцитом**

*Рекомендація.* КТ без контрастування рекомендовано з метою контрольної оцінки в короткостроковий період при гострій травмі голови, якщо у пацієнта виявлено нові або прогресуючі симптоми неврологічного дефіциту.

### **Варіант 7. Підгостра/хронічна травма голови з когнітивним/неврологічним дефіцитом**

*Рекомендація.* КТ або МРТ без контрастування рекомендовано для первинної візуалізації у випадку, якщо у пацієнта наявна

підгостра або хронічна травма голови з нез'ясуванням когнітивним або неврологічним дефіцитом (дефіцитами). КТ і МРТ в даній ситуації є еквівалентними альтернативами.

### **Варіант 8–9. Травма голови з підозрою на внутрішньочерепну кровотечу**

*Рекомендація.* КТА голови та шії зазвичай рекомендована для первинної візуалізації, якщо у пацієнта наявна підозра на внутрішньочерепну кровотечу, через наявність відповідної симптоматики, факторів ризику або позитивних результатів попередньої візуалізації.

### **Варіант 10. Травма голови з підозрою на лікворею**

*Рекомендація.* КТ голови, щелепно-лицьової ділянки та скроневої кістки без контрастування рекомендується для початкової оцінки стану пацієнта з травмою голови та підозрою на витік ліквору (лікворею). Дослідження можна проводити як одночасно, так і послідовно, залежно від клінічної ситуації (наприклад КТ щелепно-лицьової ділянки показане при ринореї, КТ скроневої ділянки — отореї).

*Коментар.* Статистичні дані свідчать, що лікворея відмічається у 1–3% від усіх закритих травм голови (з яких 10–30% — переломи основи черепа) [10]. Більшість випадків клінічно проявляються як ринорея (80%) при переломі передньої основи черепа, до менш поширених належать оторея при переломі задньої основи черепа (скронева кістка) або рецидивуючий менингіт. Клінічно лікворея проявляється вже в перші 48 год після травми (80%) та зазвичай триває <3 міс (95%).

Підозра на лікворею:

- пацієнти з будь-якими неврологічними симптомами;
- пацієнти з носовою кровотечею;
- безсимптомні пацієнти з будь-яким з наступних факторів:
  - тяжка травма голови (ШКГ 3–8);
  - перелом піраміди скроневої кістки;
  - дифузне пошкодження аксонів;
  - перелом шийного відділу хребта (C1–C3) або перелом через поперечний отвір;
  - перелом шийного відділу хребта з підвивихом або ротаційним компонентом;
  - перелом кісток черепа та обличчя.

### **Список використаної літератури:**

1. Centers for Disease Control and Prevention (2019) Surveillance report of traumatic brain injury-related emergency department visits, hospitalizations, and deaths. United States, 2014. Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services.
2. Smits M., Dippel D.W., Steyerberg E.W. et al. (2007) Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: the CHIP prediction rule. *Ann. Intern. Med.*; 146(6): 397–405.
3. Ibañez J., Arkan F., Pedraza S. et al. (2004) Reliability of clinical guidelines in the detection of patients at risk following mild head injury: results of a prospective study. *J. Neurosurg.*; 100(5): 825–34.
4. Ling G., Bandak F., Armonda R. et al. (2009) Explosive blast neurotrauma. *J. Neurotrauma.*; 26(6): 815–25.
5. Maas A.I., Stocchetti N., Bullock R. (2008) Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol.*; 7(8): 728–41.
6. Wintermark M., Sanelli P.C., Anzai Y. et al. (2015) Imaging evidence and recommendations for traumatic brain injury: conventional neuroimaging techniques. *J. Am. Coll. Radiol.*; 12: e1–e14.
7. Haydel M.J., Preston C.A., Mills T.J. et al. (2000) Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N. Engl. J. Med.*; 343: 100–105.
8. Stiell I.G., Wells G.A., Vandemheen K. et al. (2001) The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet*; 357: 1391–1396.
9. Jagoda A.S., Bazarian J.J., Bruns Jr. J.J. et al. (2008) Clinical policy: neuroimaging and decisionmaking in adult mild traumatic brain injury in the acute setting. *Ann. Emerg. Med.*; 52: 714–748.
10. Oh J.W., Kim S.H., Whang K. (2017) Traumatic cerebrospinal fluid leak: diagnosis and management. *Korean. J. Neurotrauma*; 13: 63–67.