

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

В.І. Сіпітій,
Ю.О. Бабалян,
В.В. Воробйов,
І.І. Каліновська

Харківський державний
медичний університет,
Харківська обласна клінічна
лікарня

Нейрорентгенологічна діагностика посттравматичних фронторбітальних дефектів кісток черепа

Neuroradiodiagnosis of posttraumatic frontoorbital skull defects

Цель работы: Определение эффективности методик нейрорентгенологической диагностики посттравматических фронторбитальных дефектов костей черепа.

Материалы и методы: Проанализированы результаты обследования 32 больных с посттравматическими фронторбитальными дефектами костей черепа, которые находились на обследовании и стационарном лечении в нейрохирургическом отделении Харьковской областной клинической больницы с 1997 по 2007 гг. Всем 32 (100 %) больным выполнялось рентгенологическое обследование черепа, пошаговая рентгеновская компьютерная томография в костном и мягкотканном режимах. В 12 (44,4 %) наблюдениях применялась спиральная (3D) компьютерная томография с проведением трехмерных реконструкций.

Результаты: При проведении рентгенологического обследования черепа и глазниц не получено адекватной визуализации дефекта верхней стенки орбиты, выходящего за пределы надбровного края, в 2 (14 %) наблюдениях из 14; отмечалась невозможность определения полного объема площади дефекта крыши орбиты, выходящего за пределы надбровного края, — в 4 (28 %) случаях из 14. Применение пошаговой 2D-томографии головного мозга (ГМ) и орбит позволяло провести точную диагностику повреждения верхней стенки орбиты во всех 28 (87,5 %) наблюдениях, когда дефект ограничивался передней третью крыши орбиты. При наличии обширных дефектов, превышающих треть крыши орбиты, в 2 (50 %) из 4 случаев, расчетная площадь дефекта и визуализация его контуров оказывалась неточной. При СКТ головного мозга и орбит во всех 12 (44,4 %) случаях получена точная визуализация деформации парабазальных отделов черепа, верхней стенки орбиты, с определением полного объема площади дефекта крыши орбиты.

Выводы: Рентгенологическое исследование черепа является первым шагом в диагностике фронторбитальных дефектов костей черепа, позволяющим достоверно диагностировать площадь и конфигурацию костного дефекта чешуи лобной кости и надбровного края. Применение пошаговой 2D-компьютерной томографии расширяет возможности визуализации костных изменений фронторбитальной области, не выходящих за пределы передней трети крыши орбиты. Высокая информативность и чувствительность метода делают спиральную компьютерную томографию методикой выбора обследования больных с обширными фронторбитальными дефектами костей черепа, вовлекающими более трети крыши орбиты.

Ключевые слова: фронторбитальные костные дефекты, информативность, краниография, компьютерная томография, трехмерные реконструкции.

Objective: To determine the efficacy of neuroradiodiagnosis techniques in posttraumatic frontoorbital skull defects.

Material and Methods: The study involved 32 cases of posttraumatic frontoorbital skull defects who were treated at neurosurgery department of Kharkiv Regional Clinical Hospital in 1997–2007. All 32 patients (100 %) were performed x-ray skull investigation, staged CT in bone and soft tissue modes and in 12 (44.4 %) cases spiral (3D) computed tomography with three-dimensional reconstruction.

Results: Radiography of the skull bones and orbits did not aid in adequate visualization of defects in upper orbital wall going out the superciliary arch in 2 cases (14 %) of 14. The whole volume of the defect in the orbit roof larger than the superciliary arch could not be determined in 4 cases (28 %) of 14. The use of 2D staged CT of the brain and orbits allowed accurate diagnosis of the defects in the upper wall of the orbit in all 28 cases (87.5 %), when the defect was limited to the anterior 1/3 of the orbit roof. In large defects occupying more than 1/3 of the orbit roof, the area of the defect and its outlines were inaccurate in 2 of 4 cases (50 %). Spiral CT of the brain and orbits in all 12 cases (44.4 %) allowed accurate visualization of deformity of the parabasal areas of the skull, upper wall of the orbit with determining the full volume of the area of the defect in the orbit roof.

Conclusion: Radiological investigation of the skull is the first step in diagnosis of frontoorbital defects of skull bones allowing significant diagnosis of the area and shape of the bone defect of the frontal squama and the superciliary arch. The use of staged 2D computed tomography expands the capabilities of visualization of bone changes in the frontoorbital area not going out of the limits of the 1/3 of the orbit roof. High informativity and sensitivity of the method make spiral computed tomography the method of choice in investigation of the patients with large frontoorbital defects of the skull bones involving more than 1/3 of the orbit roof.

Key words: frontoorbital bone defects, informativity, craniography, computed tomography three-dimensional reconstruction.

Посттравматичні дефекти кісток черепа є одними з найчастіших наслідків черепно-мозкової травми [1–3]. При цьому поєднані дефекти склепіння та основи черепа фронторбітальної локалізації, за даними різних авторів,

становлять від 1,2 до 30 % усіх дефектів черепа [1,4,5]. Значна розбіжність частоти поширеності фронторбітальних дефектів, відповідно до даних літератури, зумовлена труднощами виконання реконструктивних утручань у даній

ділянці черепа та концентрацією зазначеного контингенту хворих у великих нейрохірургічних центрах [1–3].

Анатомо-топографічні особливості фронтально-орбітальної ділянки, які полягають у безлічі структурних утворів (лобова частка, очне яблуко, екстраокулярні м'язи, слізна залоза, нейроваскулярні пучки та інше), розташованих у незначному за обсягом просторі, що має складну просторову конфігурацію, зумовлюють необхідність застосування сучасних високоінформативних методик нейровізуалізації в діагностиці кісткових дефектів фронтально-орбітальної ділянки черепа [6–9].

Метою даної роботи є визначення ефективності застосування методик нейро рентгенологічної діагностики посттравматичних фронтально-орбітальних дефектів кісток черепа.

Методика дослідження

Основою дослідження є спостереження над 32 хворими з посттравматичними фронтально-орбітальними дефектами кісток черепа, які перебували на стаціонарному лікуванні в нейрохірургічному відділенні Харківської обласної клінічної лікарні з 1997 по 2007 р.

Вік хворих становив 7–70 р., за статтю пацієнти розподілялися таким чином: чоловіки — 27 (84,4 %), жінки — 5 (16,4 %).

За розмірами наявні в пацієнтів фронтально-орбітальні кісткові дефекти розділялися на малі (до 10 см²) — 5 (15,6 %), середні (10–30 см²) — 17 (53,1 %) пацієнтів, великі (30–60 см²) — 7 (21,8 %), поширені (понад 60 см²) — 3 (9,5 %) спостереження.



Рис. 1. Хворий Ф., 42 р. На рентгенограмі придаткових пазух носа визначається посттравматичний середній фронтально-орбітальний кістковий дефект (позначений стрілочками)

Fig. 1. Patient F., aged 42. X-ray film of the nasal sinuses there is posttraumatic medial frontoorbital bone defect (arrows)

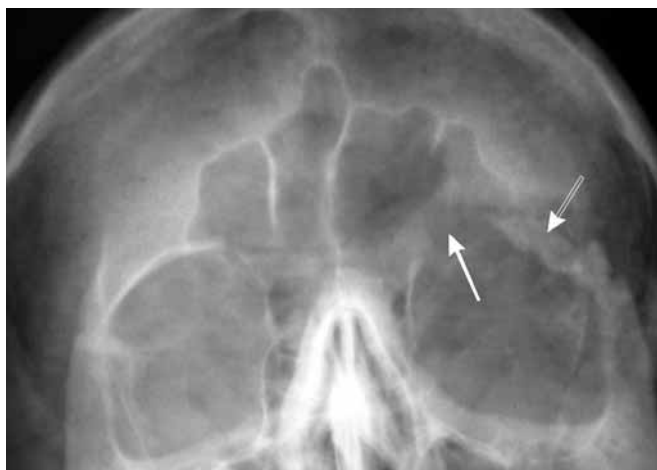


Рис. 2. Хворий М., 70 р. Рентгенографія черепа в передній напіваксильній проекції. Фронтально-орбітальний дефект (позначений стрілочкою) з прилеглими фрагментами уламчастого перелому (позначено подвійною стрілочкою)

Fig. 2. Patient M., aged 70. X-ray film of the skull in the frontal semiaxial projection. The frontoorbital defect (arrow) with the adjacent fragments of the comminuted fracture (double arrow)

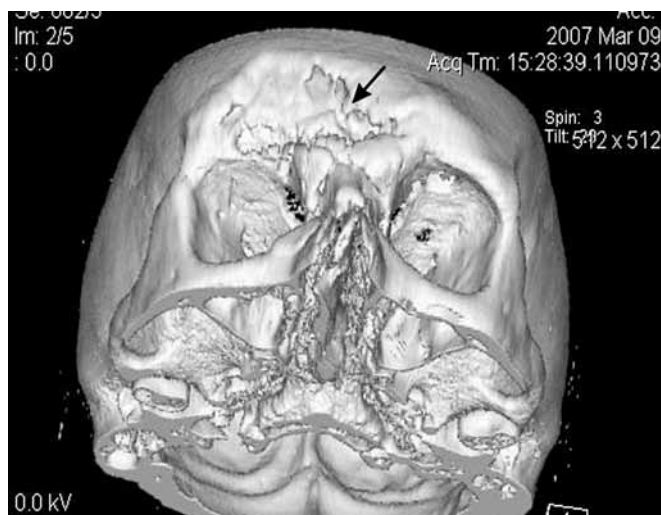


Рис. 3. Хворий Т., 32 р. Посттравматичний фронтально-орбітальний дефект (позначений стрілочкою)

Fig. 3. Patient T., aged 32. Posttraumatic frontoorbital defect (arrow)

Кісткові дефекти мали таку локалізацію: правобічні — 8 (25 %), лівобічні — 12 (37,5), двобічні — 12 (37,5%) випадків.

Рентгенологічне обстеження черепа виконували всім 32 (100 %) (рис. 1) хворим.

Економічна й технічна доступність рентгенологічного методу обстеження, швидкість одержання інформації зумовили його поширеність. Для підвищення якості обстеження й чутливості методу в діагностиці кісткових ушкоджень фронтально-орбітальної ділянки черепа у всіх 32 (100 %) хворих застосовували спеціальні рентгенологічні укладки: передню напіваксильну (лобноносову, носопідборідну) (рис. 2).

Покрокову рентгенологічну комп'ютерну томографію на апаратах СРТ 1010 (Україна, Київ) та СТ "МАХ" (США, «Дженерал Електрикс») проводили всім 32 (100 %) пацієнтам. Обстеження виконували в кістковому, м'якотканинному режимах.

Складні просторові топографоанатомічні взаємовідношення фронтальної ділянки черепа з необхідністю візуалізації патологічних змін у трьох взаємозалежних просторах (очна ямка, додаткові пазухи носа, інтракраніальний простір), зумовлювали необхідність в 12 (44,4 %) спостереженнях проведення спіральної (3D) комп'ютерної томографії із виконанням тривимірних реконструкцій (рис. 3), яку виконували на апараті Siemens "Somatom" Emotion (Німеччина) у діагностичному центрі Харківської обласної клінічної лікарні.

Результати та їх обговорення

За даними рентгенологічного обстеження черепа та очних ямок, наявні в пацієнтів фронтальноорбітальні кісткові дефекти, розділялися на малі (до 10 см²) — 5 (15,6 %), середні (від 10 до 30 см²) — 17 (53,1 %) пацієнтів, великі (від 30 до 60 см²) — 7 (21,8 %) випадків, поширені (понад 60 см²) — 3 (9,5 %) спостереження. В 20 (62,5 %) випадках виявлено дефект надбрівного краю, у 8 (25 %) спостереженнях відзначено дефект верхньої стінки орбіти до третини її довжини, у 4 (12,5 %) пацієнтів — дефект, що виходить за межі передньої третини верхньої стінки орбіти. Розрахункова площа дефекту покрівлі орбіти становила до 2 см² — в 27 (84,3 %), 2–4 см² — в 5 (15,7 %) випадках. Маргінальні деформації з неусунутою компресією по краю дефекту діагностовано на підставі рентгенологічного обстеження черепа та орбіти в 3 (9,4 %) спостереженнях.

Стосовно лобових синусів розрізняли такі кісткові дефекти: поєднані з ураженою лобовою пазухою — 17 (53,1 %), без поширення на лобові пазухи — 15 (46,9 %). При цьому виділяли дефекти, поширені на одну (в 12 (37,5 %) випадках), обидві (в 5 (15,6 %) спостереженнях) лобові пазухи, з ізольованим ураженням зовнішньої — 6 (18,7 %), краніальної — 2 (6,2 %), обох стінок фронтального синуса — 9 (28,1 %).

При проведенні рентгенівської комп'ютерної томографії застосовували багатоцільовий аналіз КТ-сканів: паренхіми ГМ, лікворовмісних просторів, кісток, шляхів проходження периферичних нервів (зорового нерва) та судинних пучків, м'язових структур (насамперед, екстраокулярних м'язів).

При аналізі паренхіматозних уражень ГМ мозку за даними покровокового КТ ГМ оцінювали ступінь осередкових та дифузних змін ГМ.

Відповідно до класифікації В.М. Корнієнко та співавт. (1998), посттравматичні осередкові комп'ютернотомографічні зміни легкого ступеня спостерігалися в 14 (43,7 %) хворих, середнього — в 17 (53,2 %), важкого — 1 (3,1 %); дифузні комп'ютернотомографічні зміни легкого ступеня — в 26 (81,3 %) випадках, середнього ступеня тяжкості — у 6 (18,7 %) пацієнтів.

При аналізі лікворовмісних просторів вивчали значення вентрикулярних індексів, визначали ширину конвексимальних субарахноїдальних просторів. При цьому в аналізованій групі хворих випадків активної внутрішньої гідроцефалії не відзначено, змішана гідроцефалія *ex vacuo* була наявна в 6 (18,7 %) спостереженнях, посттравматична поренцефалія — у 1 (3,1 %).

За даними аналізу покровокових КТ-сканів у кістковому режимі фронтальноорбітальні кісткові дефекти розділялися на малі (до 10 см²) — 5 (15,6 %), середні (10–30 см²) — 17 (53,1 %) пацієнтів, великі (30–60 см²) — 7 (21,8 %) випадків, поширені (більше 60 см²) — 3 (9,5 %) спостережень.

Розбіжності у даних при скануванні на томографах СРТ 1010 (Україна, Київ) та СТ "МАХ" (США, «Дженерал Електрикс») стосувалися лише характеру дефекту покрівлі орбіти. У решті отриманих даних спостерігався збіг.

Так, при виконанні комп'ютернотомографічного дослідження на апараті СРТ 1010 були отримані такі результати: в 20 (62,5 %) випадках — дефект надбрівного краю, в 8 (25 %) — дефект верхньої стінки орбіти до третини її довжини, у 4 (12,5 %) — дефект, що виходить за межі передньої третини верхньої стінки орбіти. Розрахункова площа дефекту покрівлі орбіти становила до 2 см² — в 27 (84,3%), 2–4 см² — в 5 (15,7 %) випадках.

При проведенні КТ на апараті СТ "МАХ" виявлено дефект: у 18 осіб (56,2 %) — надбрівного краю, в 10 (31,3 %) — верхньої стінки орбіти до третини її довжини, у 4 (12,5 %) — дефект, що виходить за межі передньої третини верхньої стінки орбіти. Розрахункова площа дефекту покрівлі орбіти ста-

новила до 2 см² у 25 (78,1%), 2–4 см² — у 7 (21,9 %) спостереженнях.

Маргінальні деформації з неусунутою компресією по краю дефекту діагностовано на підставі КТ даних у 3 (9,5 %) спостереженнях, з максимальним зсувом уламків інтракраніально до 0,7 мм.

Стосовно лобових синусів розрізняли кісткові дефекти: поєднані з ураженням лобових пазух — 17 хворих (53,1 %), без поширення на лобові пазухи — в 15 (46,9 %). При цьому виділяли дефекти, що поширюються на одну (в 11 (37,5 %) випадках), обидві (в 6 (18,7 %)) лобові пазухи, з ізольованим ураженням зовнішньої — 1 (3,1 %), краніальної — 2 (6,2 %), обох стінок фронтального синуса — 14 (43,7 %).

Виконане в динаміці (у перші 3 міс. після пластики фронтоорбітального дефекту черепа) комп'ютернотомографічне обстеження ГМ не виявило жодного випадку міграції рентгеноконтрастного імплантату. В одного хворого, госпіталізованого через 2 міс. із гнійною норидею в проекції імплантату, при повторному покровоковому КТ ГМ діагностовано гострий фронтит (рис. 4). Ранову інфекцію сановано, імплантат збережено.

Випадків кісткової компресії зорового нерва, передніх артеріосинусних співусть у нашому дослідженні не виявлено.

Серед 32 (100 %) пацієнтів у 12 (44,4 %) проведено спіральну комп'ютерну томографію ГМ. За даними аналізу СКТ-сканів у кістковому режимі фронтоорбітальні кісткові дефекти розподілялися на малі (до 10 см²) — 2 (16,6 %), середні (10–30 см²) — 8 (66,8 %) пацієнтів, великі (30–60 см²) — 1 (8,3 %) випадок, поширені (більше 60 см²) — 1 (8,3 %) спостереження. В 5 (41,7 %) випадках виявлявся дефект надбрівного краю, в 3 (25 %) — дефект верхньої стінки орбіти до третини її довжини, в 4 (33,3 %) — дефект, що виходить за межі передньої третини верхньої стінки орбіти. Розрахункова площа дефекту покрівлі орбіти становила до 2 см² — у 6 (49,9 %) випадках, 2–4 см² — у 4 (33,3 %), більше 4 см² — у 2 (16,6 %) спостереженнях.

Проведений аналіз показав недостатню інформативність рентгенівського обстеження

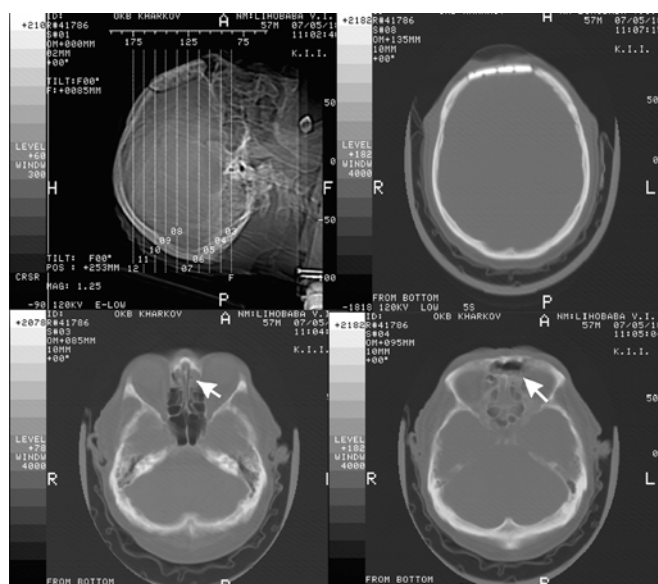


Рис. 4. Хворий Л., 57 р. Аксиальні КТ скани. У кістковому режимі виявляється набряк слизової оболонки лобової пазухи із затемненням передніх клітин ґратчастого лабіринту (позначено стрілочкою)

Fig. 4. Patient L., 57. Axial CT scans. Bone mode demonstrates edema of the mucous membrane of the frontal sinus with dark frontal cells of the labyrinth (arrows)

черепа та очних ямок у таких випадках: а) відсутність адекватної візуалізації верхньої стінки орбіти за межами надбрівного краю в 2 (14 %) із 14 пацієнтів; б) неможливість визначення повного обсягу площі дефекту покрівлі орбіти при наявності дефекту, поширеного за межі надбрівного краю, — в 4 (28 %) випадках з 14; в) неправильне визначення характеру ушкодження стінок лобової пазухи — в 5 (29,4 %) з 17 пацієнтів. Рентгенівське обстеження черепа та очних ямок у всіх 3 (9,3 %) випадках дозволяло запідозрити маргінальні деформації з неусунутою компресією по краю дефекту, але не давало можливості визначити кількісні еквіваленти зсуву кісткових фрагментів, ступінь порушення сферичності й деформації парабазальних відділів черепа (рис. 5, 6).

Використання методики рентгенографії в тангенціальній проекції в подібних випадках, безумовно, поліпшує діагностику інтракраніального зміщення кісткових уламків. Проте проекційне накладання кісткових тіней позбавляє можливості провести адекватну діагностику просторової конфігурації кісткових пошкоджень черепа.

Застосування покровокової 2D-томографії ГМ та орбіт розширило можливості діагнос-

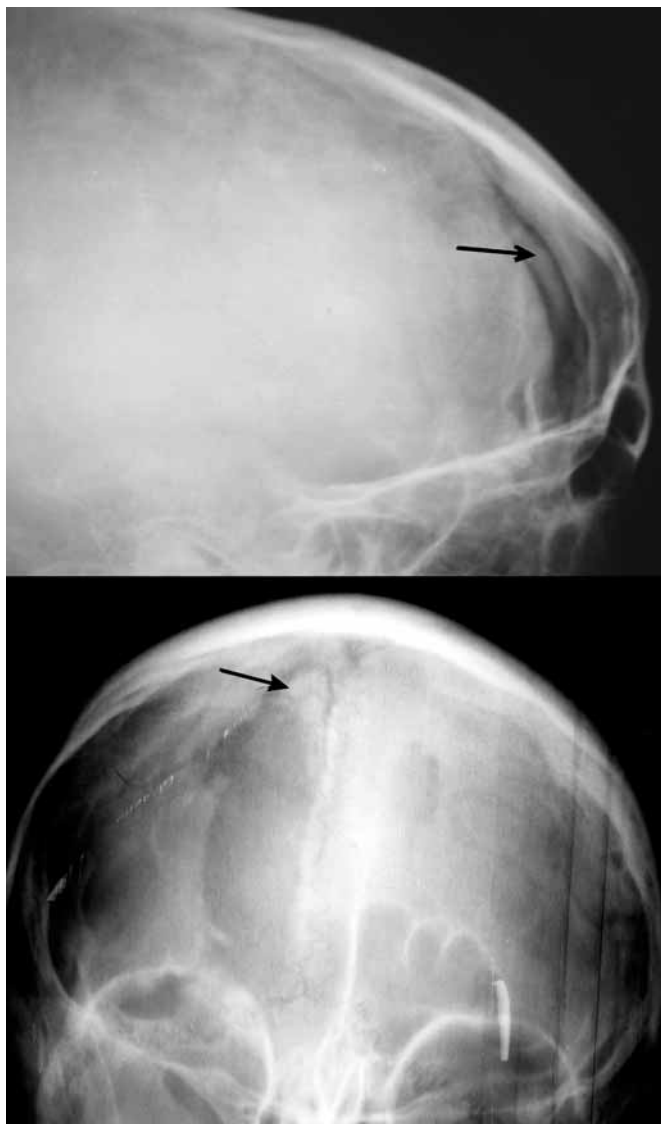


Рис. 5. Хворий Б., 12 р. Рентгенограми черепа в 2 проекціях. Визначається парасагітальний посттравматичний кістковий дефект фронтальноорбітальної ділянки праворуч. У верхньому краю посттравматичного дефекту є невідалений вільний кістковий фрагмент (позначений стрілочкою) з «імовірною» депресією, визначити величину інтракраніального зсуву не вдається можливим

Fig. 5. Patient B., aged 12. X-ray films of the skull in 2 projections demonstrating parasagittal posttraumatic bone defect of the fronto-orbital area on the right. In the upper area of postsurgical defect there is a free bone fragment (arrow) with possible depression. The volume of the intracranial shift cannot be determined

тики фронтальноорбітальних кісткових дефектів, дозволило визначити кількісні еквіваленти зсувів кісткових фрагментів, деформації парабазальних відділів черепа та ступінь ушкодження краніальної стінки лобової пазухи, що збігалися з інтраопераційними даними.

Проте при проведенні КТ на апараті СРТ 1010 (Україна, Київ) зберігалися недоліки в діагностиці дефекту покрівлі орбіти: відсутність адекватної візуалізації верхньої стінки орбіти за межами надбрівного краю в 2 (14%)



Рис. 6. Той же хворий. Покрокова КТ ГМ (аксіальний зріз). Визначається депресія до 5 мм невідаленого вільного кісткового фрагменту верхнього краю посттравматичного дефекту (вказано стрілочкою)

Fig. 6. The same patient. Staged CT of the brain (axial section). There is depression up to 5 mm of the free bone fragment in the upper region of the post-surgical defect (arrow)

спостереженнях з 14 пацієнтів; неможливість визначення повного обсягу площі дефекту покрівлі орбіти при наявності дефекту, поширеного за межі надбрівного краю, — в 4 (28%) випадках з 14.

Виконання дослідження на комп'ютерному томографі СТ "МАХ" (США, «Дженерал Електрик») давало можливість адекватної візуалізації верхньої стінки орбіти, визначення повного обсягу площі дефекту покрівлі орбіти в усіх 28 (87,5%) спостереженнях, коли дефект обмежувався передньою третиною цієї покрівлі. При наявності великих дефектів, що займали понад третину покрівлі орбіти у 2 (50%) з 4 випадків, розрахункова площа дефекту й візуалізація його контурів виявлялася неточною. Це зумовлено складним дугоподібним рельєфом верхньої стінки орбіти з винятково малою товщиною кістки (менше 0,3 мм).

Використання методики спіральної комп'ютерної томографії привнесло ряд істотних переваг у діагностику фронтальноорбітальних дефектів кісток черепа, зокрема, можливість реконструкції або, точніше, реформації будь-якого зрізу не тільки в ортогональних й аксіальних площинах — сагітальній та коронарній, але й в «скісних» та «вигнутих» площинах.

У нашому дослідженні застосування СКТ ГМ та орбіт дозволило у всіх 12 (44,4 %) випадках одержати кількісні еквіваленти зсувів кісткових фрагментів, деформації парабазальних відділів черепа та визначити ступінь ушкодження краніальної стінки лобової пазухи, провести адекватну візуалізацію верхньої стінки орбіти з визначенням повного обсягу площі дефекту покрівлі орбіти (рис. 7).

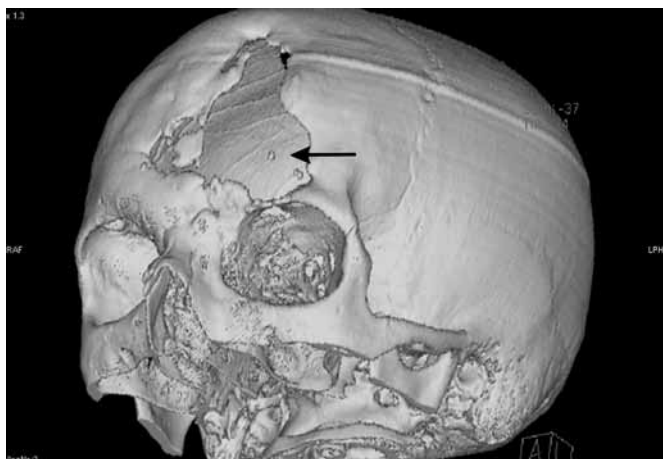


Рис. 7. Хвора Л., 15 р. Спіральна комп'ютерна томографія з 3D-реконструкцією зовнішньої поверхні черепа. Великий фронтоорбітальний кістковий дефект (позначений стрілочкою)

Fig. 7. Patient L., aged 15. Spiral computed tomography with 3D-reconstruction of the external surface of the skull. A large frontoorbital bone defect (arrow)

Можливість побудови 3D-реконструкцій розширила уявлення про мультипланарну конфігурацію фронтоорбітальних кісткових дефектів черепа й значно спростила етап хірургічного планування реконструктивних утручань.

Висновки

1. Рентгенологічне дослідження черепа є першим кроком у діагностиці фронтоорбітальних дефектів його кісток, який дозволяє вірогідно діагностувати площу й конфігурацію кісткового дефекту луски лобової кістки й надбрівного краю.

2. Комп'ютернотомографічне дослідження на апараті СРТ 1010 дозволяє провести неінвазивну візуалізацію паренхіми ГМ, структур порожнини орбіти, проте в кістковому режимі дозволяє вірогідно діагностувати площу й конфігурацію кісткового дефекту лише луски лобової кістки й надбрівного краю.

3. Застосування покрової 2D-комп'ютерної томографії на апараті СТ "МАХ" (США, «Дженерал Електрик») розширює можливості адекватної візуалізації кісткових змін фронтоорбітальної ділянки, що не виходять за межі передньої третини покрівлі орбіти.

4. Висока інформативність і чутливість методу роблять спіральну комп'ютерну томографію методикою вибору обстеження хворих з великими фронтоорбітальними дефектами черепа, поширеними більш ніж на передню третину покрівлі орбіти.

Література

1. Коновалов А.Н., Лихтерман Л.Б., Потапов А.А. Клиническое пособие по черепно-мозговой травме. — М.: Антидор, 2001. — Т.2. — 675 с.
2. Потапов А.А., Лихтерман Л.Б., Зельман В.Л. и др. Доказательная нейротравматология. — М.: Внешторгиздат, 2003. — 517 с.
3. Сипитый В.И., Гунько Б.В., Бабалян Ю.А., Аврунин А.Г. // Альманах клин. мед. — М., 2005. — Т. VIII. — Ч. 1. — С. 284–285.
4. Бельченко В.А. Черепно-лицевая хирургия. — М., 2006. — 340 с.
5. Еропкин С.В., Арутюнов Н.В., Потапов А.А. и др. Использование трехмерной компьютерной томографии при реконструктивных операциях по поводу костных дефектов и деформаций фронто-орбитобазальной локализации // Краниоорбитальная травма. — М., 1998. — С. 4–7.
6. Еолчян С.А. Черепно-мозговая травма, которая сопровождается повреждением зрительного нерва: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 1996. — 156 с.
7. Лебедев В.В., Крилов В.В., Тиссен Т.П., Халчевский В.М. Компьютерная томография в неотложной нейрохирургии. — М.: Медицина, 2005. — 360 с.
8. Dorsch N., Young N., Kingston R., D'Urso P. Evaluation of spiral CT in basal lesions // Proc. of the 3rd Asian-Oceanic International Congress on Skull Base Surgery, Seoul, Korea, 1995. — P. 64.
9. Grunert P., Darabi K., Espinosa J., Filippi R. // Neurosurgery Reviewer. — 2003. — Vol. 26. — № 2. — P. 73–101.

Надходження до редакції 02.06.2007.

Прийнято 30.08.2007.

Адреса для листування:
Бабалян Юрій Олександрович,
пр-т Леніна, 12, кв. 34, Харків, 61032, Україна