

STUDII CLINICE / CLINICAL STUDIES

Fractura depresivă a calvariei în minge de „ping-pong”

Depressed “Ping Pong” Fracture of the Calvarium

Ionuț Luca-Husti¹, Aurel Mohan², Vicențiu Săceleanu⁴,
Alexandru Vlad Ciurea^{1,3}

REZUMAT

Fractura în minge de „ping-pong” reprezintă un tip particular de fractură craniană, întâlnit la nou-născuți și la sugari. În acest tip de fractură cu înfundare, mai rar întâlnit, calvaria este împinsă către interior, fără vizualizarea prin metode imagistice a unui traiect de fractură. Este un tip de fractură caracteristic nou-născutului și sugarului mic și apariția sa se datorează caracterului maleabil și, totodată elastic al oaselor la această vârstă. Este corespondentul fracturilor „în lemn verde” întâlnite la nivelul diafizei oaselor lungi.

Simptomatologia neurologică este de obicei absentă în condițiile unui examen clinic concludent cu evidențierea unei deformări evidente la palparea a craniului. Investigațiile imagistice diagnostice sunt radiografia craniană simplă și, de elecție, examenul CT cerebral nativ cu fereastră de os și reconstrucție 3D.

Deși există descrise și cazuri de redresări spontane (aproape exclusiv în unele dintre cazurile de etiologie obstetricală), soluțiile terapeutice adresate acestor tipuri particulare de fracturi ale craniului sunt de tip chirurgical sau alternative instrumentale, non-chirurgicale de tipul aplicării la nivelul invaginărilor a unor pompe care creează presiune negativă de tipul pompelor pentru lactație sau a vacuum-extractoarelor de uz obstetrical.

Cuvinte cheie: fractură craniană „ping-pong”, sugar, CT nativ, traumatism obstetrical, traumatism crano-cerebral minor

ABSTRACT

The ping-pong fracture is a particular type of skull fracture in neonates and infants. In this type of fracture with indentation, which is less frequent, the calvarium is pushed inwardly, and the fracture line is not visualised radiologically. It is a type of fracture characteristic to neonates and young infants, and its occurrence is due to the malleable as well as elastic nature of the bones at this age. It is akin to “greenstick” fractures in the diaphysis of the long bones in children.

Neurological symptoms are usually absent under a conclusive clinical examination, showing deformations of the skull evident on palpation. Diagnostic imaging investigations are the plain cranial radiography and, as choice investigation, the native cerebral CT scan with bone window and 3D reconstruction. Although cases of spontaneous recovery are described, too (almost exclusively in certain cases with obstetric aetiology), the therapeutic solutions addressed to these particular types of skull fractures are either surgical or non-surgical, instrumental alternatives such as application of pumps, which create negative pressure at the level of invaginations. The pumps are like those used as breast milk extractors or vacuum extractors for obstetrical use.

Key words: skull fracture, “ping-pong ball”, infant, native CT, obstetrical trauma, minor cranial cerebral trauma

Introducere:

Nașterea unui copil reprezintă, credem, pentru toată populația, unul dintre cele mai importante și mai pline de bucurie evenimente din viață. Nou-născutul și ulterior copilul, pe parcursul creșterii acestuia, este protejat de părinți și de familie, pentru a nu periclita existența acestuia, cunoscându-se caracterul fragil al copilului la această etapă de vârstă. De aceea evenimentele traumatice, în special în perioada ime-

diat post-natală și de sugar sunt o entitate patologica cu incidență rară. De o raritate încă și mai mare o reprezintă traumatismele craniene, extremitatea cefalică fiind în mod unanim considerată ca fiind cea mai importantă și în consecință cea mai protejată.

Așa cum această perioadă de viață este una specială, la fel și leziunile traumatice au o caracteristică aparte care nu este întâlnită la alte vârste. În cadrul patologiei traumatice crano-cerebrale întâlnite la populația de vârstă pediatrică, un tip deosebit

¹ Medic Specialist Neurochirurgie, Spital Sanador, București

² Medic Rezident Neurochirurg, Spitalul Clinic Județean de Urgență, Oradea

³ Acad. Prof. Dr. MSc., Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București

⁴ Medic Primar Neurochirurgie, Șef Secție, Spitalul Clinic Județean de Urgență, Sibiu

* Autor de corespondență: Acad. Prof. Dr. MSc. A.V. Ciurea

e-mail: prof.avciurea@gmail.com

¹ Neurosurgery MD, Sanador Hospital, Bucharest

² Neurosurgery Resident MD, County Emergency Clinical Hospital, Oradea

³ Acad. Prof. PhD MSc., “Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest

⁴ Neurosurgery MD, Head of Department Emergency County Clinical Hospital, Sibiu

* Corresponding Author: Acad. Prof. PhD MSc. A.V. Ciurea

e-mail: prof.avciurea@gmail.com

de leziune traumatică este reprezentat de fractura în minge de „ping-pong”. Aceasta este un tip particular de fractură craniană, întâlnit la nou-născuți și la sugari. Această entitate patologică, mai rar întâlnită, poate fi încadrată în categoria fracturilor cu înfundare, având ca particularitate aspectul calvariei care este împinsă către interior, fără vizualizarea prin metode imagistice a unui traiect de fractură. [1]

Apariția acestui tip de fractură se datorează caracterului maleabil și, totodată elastic al oaselor la această vârstă. Se poate considera că este corespondentul fracturilor „în lemn verde” întâlnite la nivelul diafizei oaselor lungi. Denumirea acestui tip de fractură provine de la asemănarea dintre aspectul craniului și aspectul unei „mingi de ping-pong” atunci când este deformată prin împingerea peretelui acesteia cu un deget [2].

Material și metodă

Principalele tipuri de fracturi la 0-1 an sunt cele liniare (Fig. 1) și diastatice (Fig. 2), cu mențiunea că structura calvariei la această vârstă permite o elasticitate deosebită și fracturile craniene sunt extrem de rare. Fractura craniană liniară nu are niciun tratament medicamentos sau chirurgical. Fractura diastatică trebuie urmărită în timp (clinic și imagistic CT) pentru că poate duce la crearea unei fracturi craniene progresive, specifică acestei grupe de vârstă.

Etiologia leziunilor a fost majoritar de cauză obstetricală (5 dintre cazuri), doar 2 astfel de leziuni fiind secundare unor traume minore survenite post-natal.

Din punct de vedere al prezentării clinice în toate cazurile a fost remarcată la palparea craniului copilului o denivelare către interior a calvariei. Cel mai frecvent apariția acestui tip de fractură nu este însoțită și de o simptomatologie neurologică obiectivă. Dintre cazurile analizate doar în unul singur a fost înregistrată o stare de agitație psihomotorie accentuată și prelungită a copilului, instalată posttraumatic.

Din punctul de vedere al soluțiilor terapeutice adoptate în cazurile analizate la toate a fost necesară intervenție chirurgicală de redresare a deformării calvariei.

Toate cazurile au fost externate fără deficite neurologice obiective, cu evoluție ulterioară favorabilă fără sechele de ordin neurologic.

Între 1 ianuarie 1999 și 31 decembrie 2014 (16 ani) în serviciul de Neurochirurgie Pediatrică din cadrul Spitalului Clinic de Urgență „Bagdasar-Arseni”

și, din ianuarie 2013 în cadrul Spitalului Sanador din București s-au prezentat și au fost internate 111 cazuri de traumatisme cranio-cerebrale la copii cu vârste sub 1 an. Dintre acestea 7 cazuri (6,3%) au întrunit caracteristicile unei fracturi „în minge de ping-pong”.



Fig. 1 – Fractură liniară temporală dreaptă sugar 3 luni



Fig. 2 – Fractură diastatică fronto-parietală la sugar 11 luni

Discuții

Din punct de vedere anatomic, în cazul acestui tip de fractură atât periostul, cât și dura mater sunt intacte.[3]

Aspectul minim lezional al structurilor din imediata vecinătate a suprafeței osului (periost, dura mater, etc.) face ca acest tip de fractură să fie asimilat fracturii „în lemn verde” care se întâlnește, la aceeași

categorie de vârstă, la nivelul diafizei oaselor lungi. Aceste aspecte particulare de fractură sunt datorate în principal caracterului maleabil al osului în această perioadă precoce a vieții și caracterului periostului care are rol osteogenic și, prin grosimea sa, protector, în această fază de dezvoltare a țesutului osos.

Cele mai importante cauze care conduc la apariția acestui tip de fractură sunt traumatismele obstetricale în cursul nașterii, dar și traumatisme craniene minore survenite postnatal. Cea mai frecventă cauză este reprezentată de trauma în cursul delivrenței prin traumatizarea craniului nou-născutului, care are o consistență moale, în momentul în care vine în contact cu relieful osos de duritate crescută al bazinului mamei. O altă cauză o poate reprezenta și trauma în cursul nașterii instrumentale cu aplicație de forceps sau vacuum-extractor[4]. În afara cauzelor obstetricale, etiologia traumatică postnatală poate fi și ea incriminată, însă extrem de rar, în apariția fracturilor „ping-pong”. Este vorba de traume prin precipitare de la înălțime mică cu lovire a craniului de un obiect dur cu suprafață mică de contact.

Odată cu avansarea în vârstă craniul capătă o consistență mai fermă, motiv pentru care această entitate particulară de fractură, fractura în minge de „ping-pong” are o incidență din ce în ce mai scăzută. Consistența de o duritate mai mare face ca oasele craniului la solicitare mecanică să devină mai rigide și mai puțin elastice, astfel încât acțiunea agentului traumatic va conduce la apariția liniilor de fractură.[5]

Investigațiile radiologice efectuate în cazurile cu fracturi de tip „ping-pong” deceleză invaginarea calvariei, cu un aspect de cele mai multe ori rotunjit, fără a putea evidenția un traiect de fractură cert individualizat.

Investigațiile imagistice cuprind de obicei examene de tip radiografie simplă de craniu (Fig. 3) și examene CT cerebral cu fereastră de os (Fig. 4) și reconstrucții tridimensionale ale craniului, aceasta din urmă fiind și investigația de elecție. Examinări de tip RMN necesită un consum mare de timp și resurse, prin nevoia de a seda pacientii, fără a aduce informații suplimentare.

Din punctul de vedere al soluțiilor terapeutice, ca în cazul oricărei leziuni traumatice, se pot adopta atât atitudini de tip conservator cât și terapii de tip chirurgical, fiecare având riscurile și indicațiile sale specifice[6]

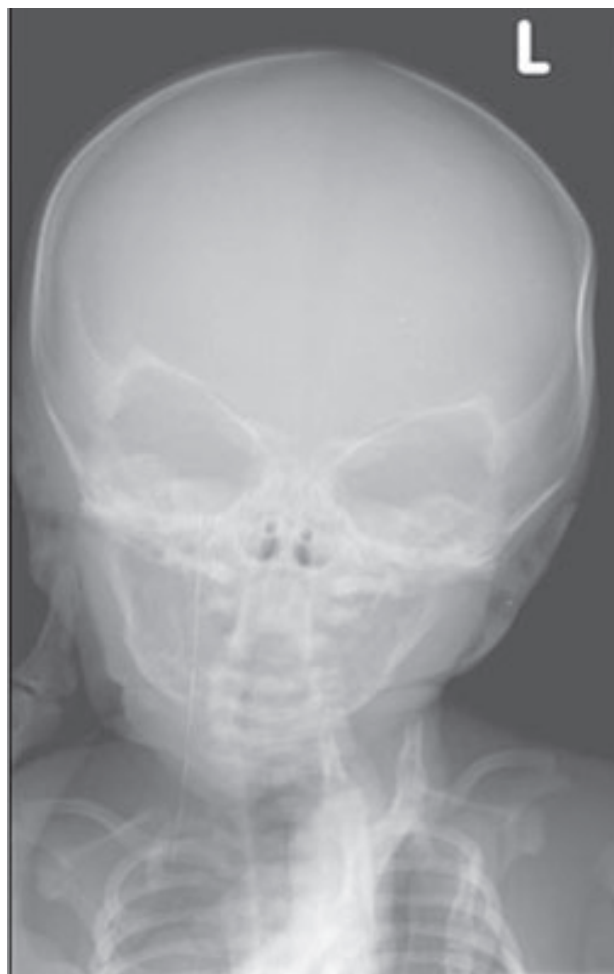


Fig. 3 – Aspect Rx. (radiografie de craniu în incidență antero-posterioară)

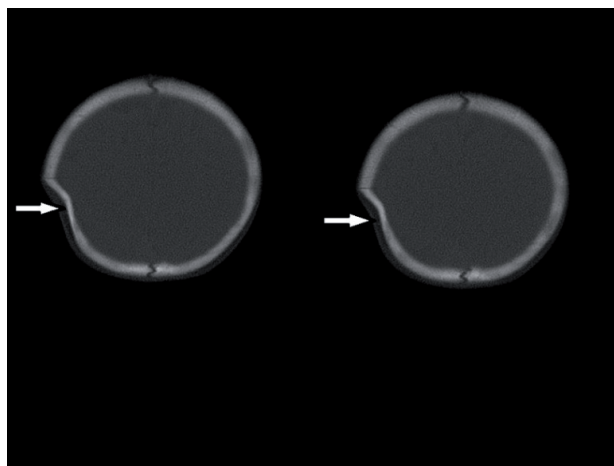


Fig 4 – Aspect CT nativ (fereastră de os) – fractură ”ping-pong” parietală stânga

Există descrise și cazuri cu redresări spontane ale invaginărilor calvariei, cu o incidență redusă. Această modalitate de evoluție este aproape exclusiv întâlnită la cazurile cu determinism obstetrical, fiind extrem de rară în cazurile cu o altă etiologie traumatică survenită postnatal.

Tratamentul chirurgical are dezavantajul necesității unei anestezii generale, dar permite o rezolvare rapidă, completă și eficientă a leziunii. Tratamentul chirurgical permite inspectarea durei mater pentru eventuale leziuni durale și a corticalei osoase pentru a evita interpunerea durei mater între fragmentele osoase (dacă există totuși o discontinuitate neobiectivabilă imagistic la nivelul corticalei) și previne astfel dezvoltarea unei fracturi progresive[7].

Tratamentul chirurgical constă în practicarea unei găuri de trepan la distanță de focarul de invaginare și redresarea acestuia cu ajutorul unui elevator introdus prin spațiul epidural (Fig. 5).

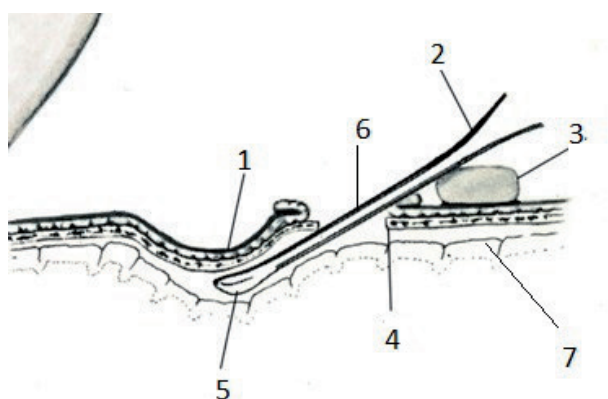


Fig. 5 – Reprezentare schematică a intervenției chirurgicale pentru fractura „ping-pong”

1. Fractură depresivă în ping-pong
2. Aplicarea elevatorului
3. Dispunerea elevatorului oblică sub gaura de trepan
4. Gaura de trepan adiacentă strict la fractura depresivă
5. Vârful elevatorului sub fractura depresivă
6. Element de susținere a elevatorului pentru a nu leza calvaria
7. Aspectul durei mater, arahnoidei și encefalului nelezate

Indicația de tratament chirurgical este dată în principal de gradul de extensie al invaginării calvariei, de numărul oaselor implicate (localizarea poate im-

plica sau traversa suturile) și de gradul de compresie al țesutului cerebral adiacent. Afectarea cerebrală prin compresia exercitată de deformarea calotei craniene în lipsa redresării acesteia, nu poate fi estimată în mod corect din punct de vedere al potențialului evolutiv către leziuni cerebrale cu deficite neurologice secundare sau sechele lezionale cu caracter epileptogen, cu atât mai mult cu cât simptomatologia neurologică de însoțire a leziunii traumatice osoase este practic inexistentă[8].

Alternativele tratamentului chirurgical sunt reprezentate de utilizarea unui extractor cu vid sau a unei pompe pentru lactație, care prin presiunea negativă pe care o induc pot redresa calvaria denivelată[9].

Din punct de vedere prognostic, majoritatea cazurilor sunt fără o simptomatologie neurologică obiectivă instalată secundar episodului traumatic, astfel încât riscul de dezvoltare ulterioară a unor sechele neurologice este minor, având în vedere caracterul lezional redus asupra structurilor adiacente osului.

Concluzii:

În final putem spune că deși este o leziune cu o simptomatologie neurologică asociată redusă, indicația pentru a adopta o metodă de refacere a aspectului normal al cutiei și bolții craniene în lipsa obținerii spontane a acestuia trebuie să fie reprezentată nu doar de considerente referitoare la aspectul cosmetic.

Trebuie avută în vedere la alegerea unei soluții de tratament de tip intervențional și posibilitatea teoretică a instalării tardive a unor sechele neurologice de tipul crizelor comițiale sau a unor tulburări de dezvoltare ale țesutului cerebral afectat (comprimat), cu deficite neurologice obiectivabile ulterior.

Aspectul cosmetic nu este nici el de neglijat în aceste cazuri, având în vedere vârsta de apariție a leziunii la copii mai mici de 1 an și grija părinților și a altor membri ai familiei pentru pacientul în cauză, care, nu de puține ori reprezintă rodul unor eforturi de a obține un copil, care trebuie să fie perfect din toate punctele de vedere.

*
* *

Introduction:

For the entire population, the birth of a child is, we believe, one of the most important and joyful life events. Parents and family, not to endanger its existence, protect the new-born and, later on, the child during its growth, knowing the fragility of the age of the child at this stage. Therefore, traumatic events, especially in the immediate post-natal and infant stages are a rare pathological entity incidence. An even greater rarity is the head trauma, since the cephalic extremity is unanimously regarded as the most important and consequently the most protected part of the body.

As this period of life is special, so traumatic injuries are a particular feature that is not found in other ages. Within the cranial-cerebral trauma pathology seen in paediatric age population, a particular type of traumatic fracture is the "ping-pong" skull fracture. This particular type of skull fracture is met in neonates and infants. This less common pathological entity may be classified as a depressed fracture, with the particularity of a smooth inward indentation of the calvarium while imaging methods do not evidence a distinct fracture line.[1]

The occurrence of this type of fracture is due to the malleable and elastic nature of the bones at this age. The "ping-pong" fracture may be considered a correspondent to "greenstick" fractures in the diaphysis of the long bones in children. The name given to this type of fracture comes from the aspect of the skull that is similar to a ping-pong ball that has been indented inwards after being pressed in with a finger.[2]

Material and method

The main types of fractures at 0-1 years of age are the linear ones (Fig. 1) and the diastatic ones (Fig. 2), noting that, at this age, the calvarium structure allows great elasticity therefore skull fractures are extremely rare. The linear skull fracture has no medical or surgical treatment. The diastatic fracture needs to be tracked in time (clinically and using CT imaging) because it may lead to a progressive skull

fracture, that is specific to this age group. Between January 1st, 1999 and December 31st, 2014 (16 years) at the department of paediatric neurosurgery from "Bagdasar-Arseni" Emergency Hospital and since January 2013 at Sanador Hospital in Bucharest, 111 cases of traumatic brain injury in children under 1 year were presented and hospitalized. Of these, 7 cases (6.3%) met the characteristics of a "ping-pong" fracture.

Aetiology of the lesions was of obstetrical nature (in 5 cases), only two such injuries being secondary to minor traumas that occurred postnatally.

In terms of clinical presentation, in all cases, on palpation of the baby's skull, an inward bump of the calvarium was noted. In most cases, this type of fracture is not accompanied by objective neurological symptoms. Of the analysed cases, in only one, a marked and prolonged psychomotor agitation of the child has been noted which set in post traumatically.

From the point of view of therapeutic solutions adopted in all cases analysed, surgery was required for the correction of the deflection of the calvarium.

All cases were discharged without objective neurological deficits, with favourable subsequent development, devoid of neurological sequelae.



Fig. 1 – Right temporal linear fracture in a three-month infant



Fig. 2 – Right frontal-parietal diastatic fracture in an eleven-month infant

Discussions

Anatomically, in this type of fracture, both the periosteum and dura mater are intact. [3]

The minimal lesion aspect of the structures in the immediate vicinity of the surface of the bone (periosteum, dura mater, etc.) determines that this type of fracture be treated similarly to the “greenstick” fractures that occur, at the same age category, in the diaphysis of the long bones. These particular issues of the fracture are mainly due to the malleable nature of the bone in this early period of life and to the nature of the periosteum that has an osteogenic role and a protective one, too, at this stage of development of bone tissue, due to its thickness.

The most important causes that lead to this type of fracture are obstetrical trauma during childbirth and minor head injuries incurred postnatally. The most common cause is the trauma that occurs during the delivery of the newborn, whose skull has a soft consistency, when in contact with the bone topography of increased hardness of mother’s basin. Another cause of trauma may be the delivery using instruments such forceps or vacuum –extractor. [4]

Outside obstetric causes, postnatal traumatic aetiology may also be involved, but very rarely, in “ping-pong” fractures. It is trauma caused by precipitation from a lower height by hitting the skull on a hard object with a small area of contact.

With advancing age, the skull acquires a firmer consistency, which is why this particular fracture entity, the “ping-pong” fracture, has an increasingly low incidence. The consistency of a higher hardness

makes the skull bones to become stiffer and less elastic when exposed to mechanical strain, therefore the action of the traumatic agent will lead to the occurrence of fracture lines. [5]

Radiological investigations conducted in cases of “ping-pong” fracture reveal invagination of the calvarium, with a most often rounded aspect, without being able to highlight individualized indubitable fracture path.

Investigation imaging exams usually include simple skull radiograph type (Fig. 3) and CT scanning with bone window (Fig. 4) and three-dimensional reconstructions of the skull, the latter being the investigation of choice. MRI examination type requires a high consumption of time and resources, due to the need to sedate patients, without bringing additional information.

From the point of view of therapeutic solutions, as with any traumatic injury, both conservative attitudes and surgical therapies may be adopted, each type having its specific risks and indication. [6]

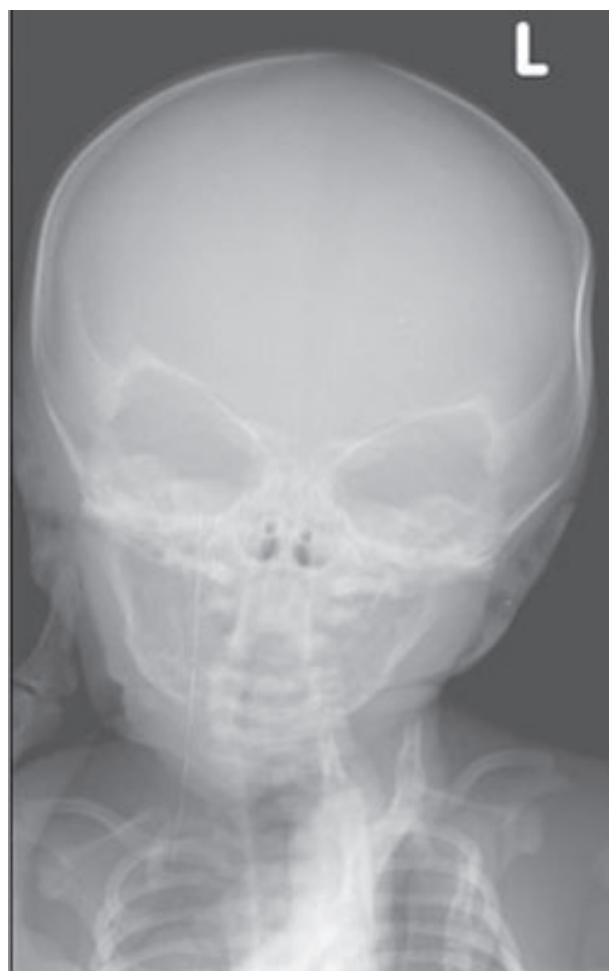


Fig. 3 – X-ray picture. (Skull X- ray in anteroposterior incidence)

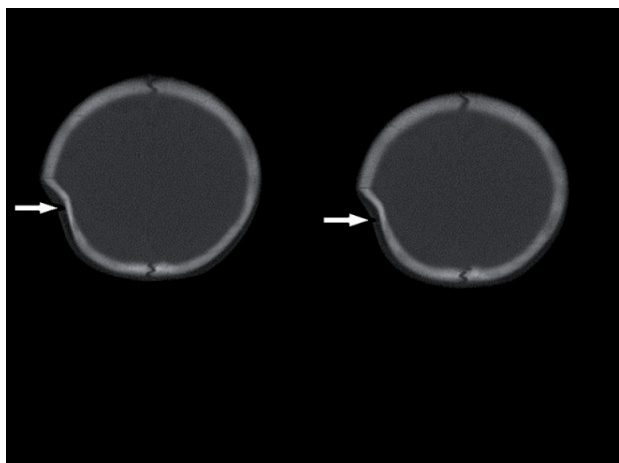


Fig. 4 – Native CT aspect (bone window) – left parietal “ping-pong” skull fracture

There are also described cases of spontaneous recovery of calvarium invagination, with a low incidence. This way of development is almost exclusively found in cases with obstetrical determinism, being extremely rare in cases with other traumatic aetiology occurred postnatally.

The surgical treatment has the disadvantage of the need for general anaesthesia, but it allows a swift, full and effective cure of the lesion. Surgery allows inspection for any damage of dura mater and of the cortical bone to prevent interposition of dura mater among bone fragments (if there is still an unseen discontinuity in the cortical imaging) and thus prevents the development of a progressive fracture.[7]

Surgical treatment consists in practicing a drill hole at a distance from the focus of the invagination and its correction by means of an elevator inserted through the epidural space (Fig. 5)

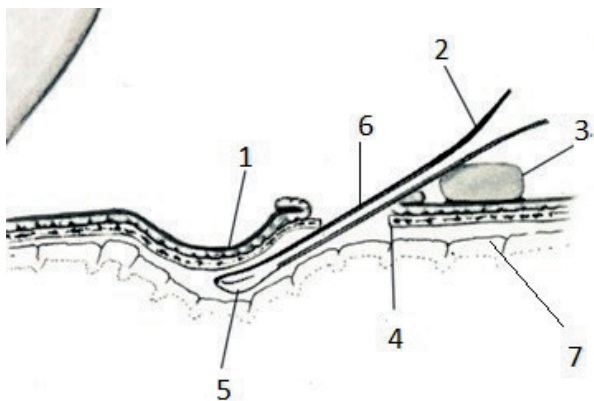


Fig. 5 – Schematic representation of the surgical treatment of the “ping-pong” fracture

1. Depressed ping-pong fracture
2. Use of the elevator
3. Placing the elevator obliquely under the trepanning hole
4. Trepanning hole strictly adjacent to the depressed fracture
5. Tip of the elevator under the depressed fracture
6. Support element of the elevator in order not to damage the calvarium
7. Aspect of undamaged dura mater, arachnoid and encephalon

Indication for surgical treatment is given mainly by the extension degree of invagination of the calvarium, the number of bones involved (location may involve or cross sutures) and the degree of compression of adjacent brain tissue. Cerebral impairment due to the compression exerted by the deflection of the cranial calotte in the absence of correction, cannot be estimated appropriately in terms of evolutionary potential towards brain injuries with secondary neurological deficits or lesion sequelae with epileptogenic character, especially since the neurologic symptoms of accompanying the traumatic bone lesion are virtually non-existent. [8]

Surgical treatment alternatives are the use of a vacuum extractor or a pump for lactation, which may rectify the deformed calvarium by the negative pressure they induce. [9]

In terms of prognosis, the majority of cases are without objective neurological symptoms installed secondary to the traumatic episode, thus the risk of subsequent development of neurological sequelae is minor, given the reduced lesion impact on the structures adjacent to the bone.

Conclusions:

Finally, we can say that although it is an injury with reduced associated neurological symptoms, indication to adopt a method of restoring the normal appearance of the cranial box and cranial vault in default of a spontaneous correction thereof must be represented not only by considerations relating to cosmetic appearance .

The choice of a solution for interventional treatment should also take into consideration the theoretical possibility of a late onset of neurological sequelae of the type of seizures or the developmental disorders of the affected (compressed) brain tissue,

with neurological deficits that may become objective later on.

The cosmetic appearance is also not to be neglected in these cases, given the age of onset of the lesion in children less than 1 year old. On the other hand, there

are parents and other family members caring for the patient concerned, who not infrequently is the result of considerable efforts to give birth to a child who must be perfect in all respects.

*
* *

BIBLIOGRAFIE / REFERENCES:

1. Fantacci C., Massimi L., Capozzi D., Romano V., Ferrara P., Chia-retti A. “Spontaneous” ping-pong fracture in newborns: case report and review of the literature, *Signa Vitae* 2015; 10(1): 103 - 109
2. Davidescu H.B., Ciurea A.V.: Traumatismele cranio-cerebrale ale copilului în *Tratat de Neurochirurgie vol. I* sub redacția A.V. Ciurea, Ed. Medicală, 2010, pag. 198 - 203
3. Arseni C., Horvath L., Ciurea A.V. Afecțiunile neurochirurgicale ale sugarului și copilului mic (0-3 ani), Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1978, pag. 162-163
4. Sorar M., Fesli R., Gürer B. et al Spontaneous elevation of a ping-pong fracture: case report and review of the literature, *Pediatric Neurosurg.* 2012;48 (5):324-6.
5. Zia Z., Morris A.M., Paw R., Ping-pong fracture, *Emerg Med. J.* 2007; 24 (10): 731 - 734.
6. Zalatimo O., Ranasinghe M., Dias M. et al, Treatment of depressed skull fractures in neonates using percutaneous microscrew elevation, *J. Neurosurg. Pediatr.* 2012;9 (6): 676-9.
7. Carole Jenny et al *Child abuse and neglect: diagnosis, treatment, and evidence* Elsevier-Saunders, Philadelphia, 2010, pag 291-292
8. Arseni C., Horvath L., Ciurea A.V., *Patologie neurochirurgicală infantilă*, Ed. Academiei Republicii Socialiste România, 1980, pag. 264-265.
9. Mohan A., Luca-Husti I., Ciurea A.V., *Abordare terapeutică a unei patologii deosebite: Traumatismele cranio-cerebrale la copiii cu vârste între 0 și 3 ani. Revista de Neurologie și Psihiatrie a Copilului și Adolescentului din România* 2015;21(2):5-18