

# Cranioplasty

Last updated: September 5, 2017

## TIMING

- a) *previous infection* – 6 months should pass after all infection has cleared.
- b) *no previous infection* – after brain edema subsided (usually > 6 weeks; skull edges ossify – less risk of autologous bone flap resorption);
  - TBI edema subsides fast; MCA stroke edema persists longer.
  - “R. Chestnut protocol” – at least 6 months before cranioplasty.

## PLANNING

1. **CT** – make sure brain has room to go back into skull (sometimes, brain bulges due to low atmospheric pressure).
2. Check if **CTA** was ever done (for pseudoaneurysms).
3. **Bone flap**:

Native bone flap (always check if available): stored frozen (theories that too much freezing destroys substances and transplanted flap is rapidly resorbed) – thaw and soak in Betadine solution.

Synthetic alternatives:

- A. **Methylmethacrylate** (e.g. DePuy) – mix well powder with solvent, apply on defect and mold (**Dr. Broaddus** - place layer of cotton to prevent heat transfer to brain), pour water when starts to get hot, trim with drill when solid, fix to skull with plates and screws
- B. **Medpor** (Stryker – they also give sterile real skull model – can be used intraop for bone edge dissection whenever skull defect is of difficult shape)
  - N.B. **Medpor cannot be flashed** if becomes unsterile (therefore, Stryker ships two identical sterile implants packed separately)
- C. **PEEK** – custom skull flaps are made by: see p. Op140 >>
  - Synthes
  - Stryker
  - Stryker - PEEK cranioplasty proposal >>
  - Kelyniam - fastest

## CT PROTOCOL FOR CUSTOM FLAP

### Scanning Guidelines

- Stabilize the patient. The patient must remain completely still through the entire scan. If patient movement occurs the scan should be restarted to achieve the best implant fit.
- The scan should include 2cm above and below the defect area. For cranial defects, please include entire defect plus 2cm above and below the area of interest. If the mandible and the maxilla are desired in separate models, use a bite jib between the teeth. Otherwise the mandible and maxilla will be fused in one model.
- Gantry tilt should be set to 0 and Standard Algorithm format should be used.
- Please archive DICOM uncompressed image data to accepted archive media listed for your scanner.
- Important position or details should be noted as well as an asymmetrical element of the patient to indicate left and/or right

**PREOP**

Always use Foley (in case patient needs mannitol intraop!); may not for Dr. Graham.

**TECHNIQUE**

- dissect temporalis muscle from dura (risk of durotomies and bleeds a lot; Dr. Collins believes it decreases postoperative headaches from muscle pulling on dura)
- unintentional durotomies repaired with 2-0 silk running sutures
- may tack dura to bone flap with sutures
- may cover dura with Surgicel.
- fix flap to skull edges with plates and screws
- fix temporalis muscle to new flap with sutures, screws (must go through muscle fascia).
- Dr. JRC uses HydroSet, smooths bone edges with drill.
- leave drain over flap (subgaleal) on HemoVac

Difficulty closing scalp without tension: perform partial \*thickness galeal incisions in # fashion – helps to stretch scalp.

\*partial to avoid damaging galeal vessels

**POSTOP**

- regular floor or ICU.

**Vilcinis “Neurotraumatologija” 1999****KAUKOLĖS KAULŲ DEFEKTAI IR JŲ PLASTIKA**

Kaukolės kaulų defektai lieka po įspaustinių, skeveldrinių lūžių šalinimo, šautinių, durtinių sužalojimų, dekompresinių kraniektomijų, osteomielito.

Indikacijos kranioplastikai yra kosmetinės, apsauginės, o taip pat dėl trepanacijos sukeltų nemalonių pojūčių. Išvaizdos pagerinimas gali turėti įtakos ir psichosocialinei adaptacijai. Pakartotinių traumų apsauga ypač svarbi kariams, policijos, pramonės, darbuotojams, sportininkams, ligoniams sergantiems epilepsija. Trepanaciniam sindromui būdingi veržiantys, pulsuojuantys galvos skausmai, ypač keičiantis aplinkai: atmosferos slėgiui, temperatūrai (netoleruoja saulės, karščio). Be to šie ligoniai jaučia svaigimą, nuovargį, nemigą, negalėjimą susikoncentruoti, nerimą, depresiją. Tokie simptomai galimi ir be kaukolės kaulų defekto po smegenų sukrėtimo ir tai vadinama “postkomociniu” ar “potrauminiu” sindromu. Esant plačiam kaukolės defektui po dekompresijos tiesioginis atmosferos slėgis sąlygoja pusrutulio kolapsą ir gali sąlygoti neurologinį pablogėjimą. Gi po kranioplastikos šiems ligoniams neretai pagerėja neurologinė būklė.

Kranioplastiką rekomenduojama atlikti išnykus intrakranijinės hipertenzijos požymiams, nes ankstyva operacija gali pagerinti neurologinių simptomų atsistatymą. Tai siejama su smegenų kraujotakos pagerėjimu po kranioplastikos. Operacija atidedama po infekcinių komplikacijų - paprastai 6 mėn.

Reikalavimai kranioplastikos medžiagoms:

- lengvai modeliuojama, priderinant prie kaukolės formos
- lengvai sterilizuojama
- stiprumas, atitiktų kaulo
- lengvo svorio
- pralaidi rentgeno spinduliams ir nejautri magnetiniame lauke
- pigi

Optimalu panaudoti to paties žmogaus kaulą, pvz., išsaugant, konservuojant kaulinį lopą. pašalintą, atliekant dekompresiją, panaudojant greta esančio kaukolės kaulo išorinę plokštelę ar šonkaulį, klubakaulio sparno fragmentą. Šio kaulo prigijimą blogina: bloga jo fiksacija prie defekto

kraštų, kietojo dangalo pakeitimas fascia lata ar lavono dangalu, defekto kaulinių kraštų užvaškavimas, plonas, menkai vaskuliarizuotas skalpas.

Ieškota optimalios aloplastinės medžiagos. Dar prieš 3000 metų prieš mūsų erą Peru rastos auksinės ir sidabrinės plokštelės, savo dydžiu atitinkančios trepanacines kaukolės angas. Vėliau buvo naudojamas tantalas, nerūdijantis plienas, titanas, cirkonis, aliuminis. Jų nepatogumas, kad yra geri temperatūros laidininkai, apsunkina rentgenologinius tyrimus.

1940 m. Kleinschmidt pasiūlė kranioplastikai naudoti **metylmetakrylatą**, kuris greitai tapo labai populiarus ir iki šiol naudojamas. Operacijos metu sumaišomi polimero milteliai su monomero tirpikliu, masė gerai išmaišoma, kad tirpiklio perteklius išgaruotų, nes jis veikia citotoksiškai. Defekto sritis užliejama šia mase, kad gerai priglustų prie kaulo defekto kraštų. Modeliavimui skirta apie 5 min, o po 15 minučių įvyksta egzoterminė polimerizacija ir plokštelė sukietėja. Tada ji fiksuojama prie kaukolės kaulų kraštų. Protokrilo ir kitų aloplastinių medžiagų nerekomenduojama naudoti kai yra pažeistas kaktinis antsis - prieš tai būtina atlikti jo plastiką.

Paskutiniu metu kranioplastikai pradėtos naudoti keraminės medžiagos - trikalcio fosfatas, hidroksiapatitas, kurioms būdinga osteogenezės stimuliacija, t.y. jos palaipsniui rezorbuojasi ir sukaulėja.