



研修医・医学生のための
救急・集中治療レクチャー

頭部外傷の 初期診療

和歌山県立医科大学
高度救命救急センター



井上 茂亮



本日の予定

- **外傷診療と切迫するD**
- **頭部CTの読影法**
- **代表的な頭部外傷**
- **二次性脳損傷とその管理**

頭部外傷の現状

1. 世界的背景と疫学

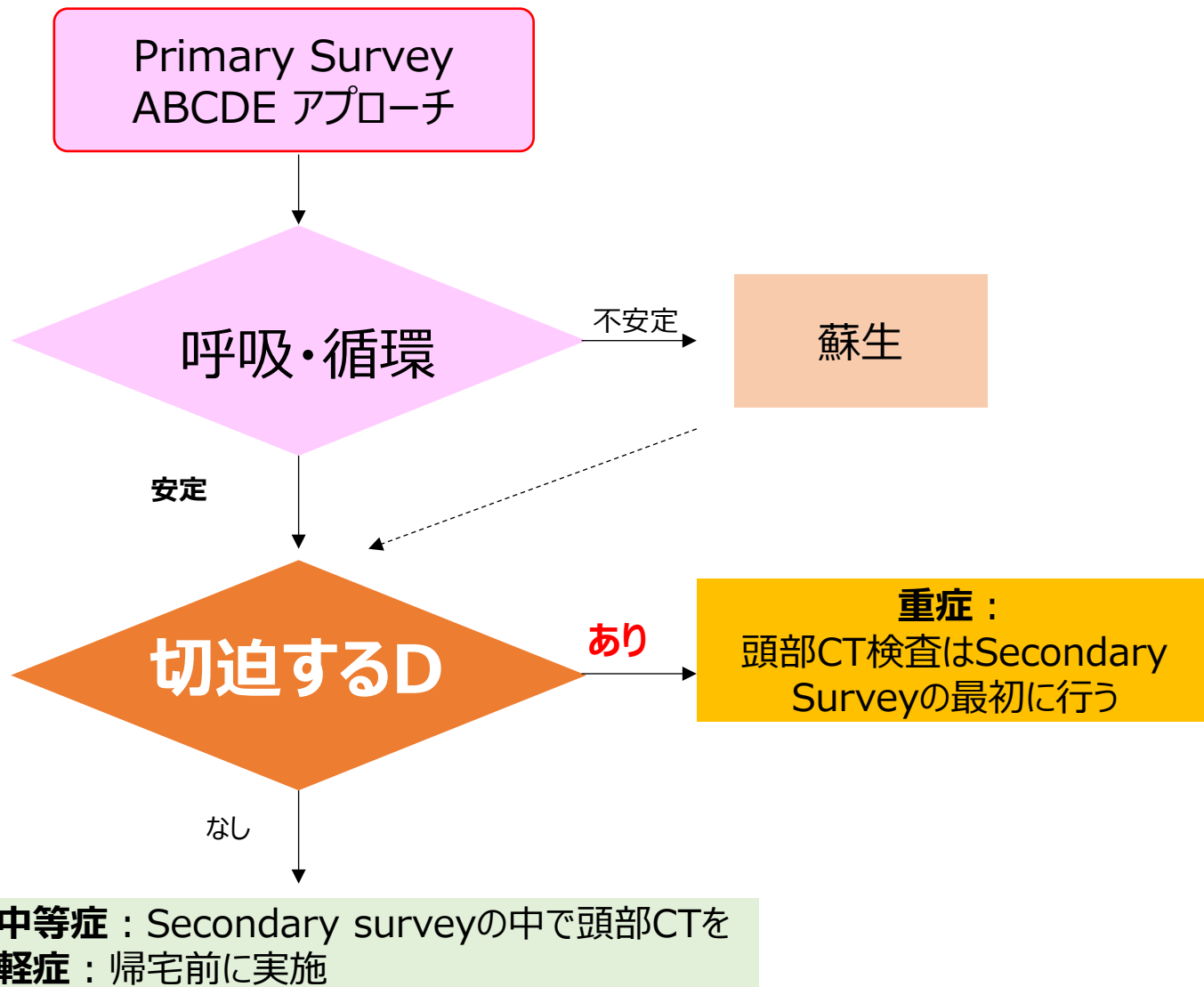
- 外傷は世界共通の重大な死因であり、WHO報告（2014年）では年間約 **500万人死亡**。
 - 全死亡の9%を占め、HIV/AIDS・結核・マラリアの合計死亡数の1.7倍。
- 特に **15～29歳の若年層**では、**交通外傷が死因の第1位**。生産年齢人口の損失は社会的・経済的打撃が大きい。
- インドやカンボジアなど発展途上国では、この10年間で交通事故死が1.5～2倍に増加。
- 日本でも頭部外傷は非常にcommonで、**外傷患者全体の約20,000例/4年間（JTDB報告）**を占める

2. 診療体制の進歩

- 1990年代以降、日本神経外傷学会（現 日本脳神経外傷学会）がデータバンク事業を推進。
- 標準化コースの整備：
 - **JATEC**（初期診療）、**JPTEC**（救急隊）、**JNTEC**（看護師）、**JETEC**（根本治療）
- 病院前診療～手術～集中治療までの**シームレスな外傷医療体制**が構築されつつある。
- 近年は**スポーツ頭部外傷や脳震盪**に関する**診療指針**も策定されている



多発外傷における頭部CT評価のタイミング



高度脳損傷＝“切迫するD”の判断

- 1 .GCS 8点以下（JCS 30点以上に相当）
- 2 .レベルの急激な悪化（GCSで2点以上の低下）
- 3 .瞳孔不同
- 4 .Cushing徴候（除脈＋高血圧）
- 5 .激しい頭痛と嘔吐等
- 6 .片麻痺

切迫するD

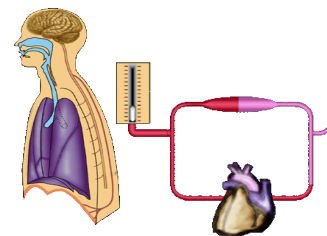


- **ABCの再確認**

- 確実な気道確保のための気管挿管
- 十分な酸素化と換気
- 循環の安定化
- **ABCが不安定なら頭部CTには移動しない**

- **脳神経外科医をコール**

- **Secondary surveyの最初で頭部CT検査**



重症度に応じたCTの適応

区分	GCS	割合	CT施行タイミング
重症	3～8	10%	Secondary surveyの最初に、バイタルサインの安定を確認してから施行
中等症	9～13	10%	Secondary surveyの一環として必ず施行
軽症	14, 15	80%	帰宅前に施行することが望ましい

中等症・軽症頭部外傷

脳震盪：一過性脳機能障害。健忘・頭痛・めまい等。通常2週間以内に改善。

セカンドインパクト症候群：再外傷で致死的脳腫脹。予防が重要。

Talk and Deteriorate：軽症～中等症頭部外傷で急変する病態。
抗凝固薬内服例は特にリスク高い。

CT撮影を考慮すべき軽症頭部外傷のチェックリスト

症状・所見	●頭痛が持続または増悪している ●記憶障害（前向性健忘）の持続 ●30分以上の逆行性健忘 ●嘔吐の出現 ●けいれん発作 ●神経学的症状（麻痺、しびれ、構音障害など）
身体所見 外傷所見	●頭蓋骨骨折（陥没または頭蓋底骨折を含む） ●鎖骨より上の明らかな外傷 ●強い頭痛を伴う
患者背景	●高齢者（65歳以上） ●出血傾向あり（抗凝固薬、血小板減少など） ●アルコール多飲者/薬物
受傷機転 （高リスク）	●自動車事故（64km/時以上、車の大破・横転、運転席の30cm以上の圧壊） ●車内からの救出に20分以上を要した ●6m以上の転落 ●歩行者が車にはねられた

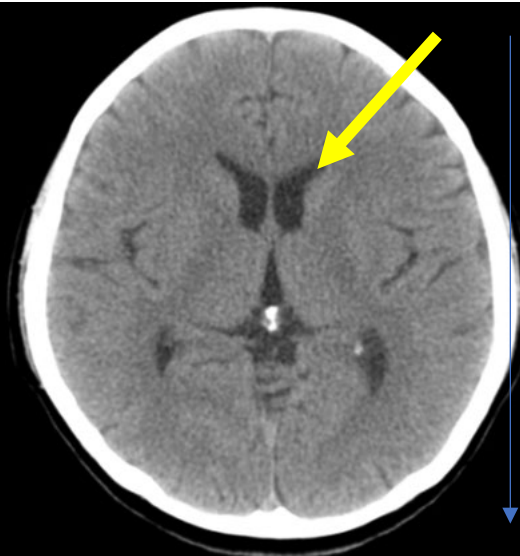
太字：軽症であっても重症化を予測させる危険因子



本日の予定

- 外傷診療と切迫するD
- 頭部CTの読影法
- 代表的な頭部外傷
- 二次性脳損傷とその管理

頭部CTの読影方法（例）



区分	所見
頭皮	皮下血腫による腫脹
頭蓋骨	骨折、縫合離開
脳表	急性硬膜外血腫、急性硬膜下血腫、外傷性くも膜下出血
脳実質	左右差、脳挫傷、脳内血腫
脳室	左右差、圧迫所見、拡大、スリット状、脳室内出血
脳槽	脳底槽の圧排消失、外傷性くも膜下出血、気脳症
正中偏位	透明中隔・左右モンロー孔の中間で計測

外から中へ見ていく

胸部 Xp



【参考】 救急胸Xp ゴロ合わせ

気胸縦横
骨軟チユ

(ききょう たてよこ こつなんちゅ)



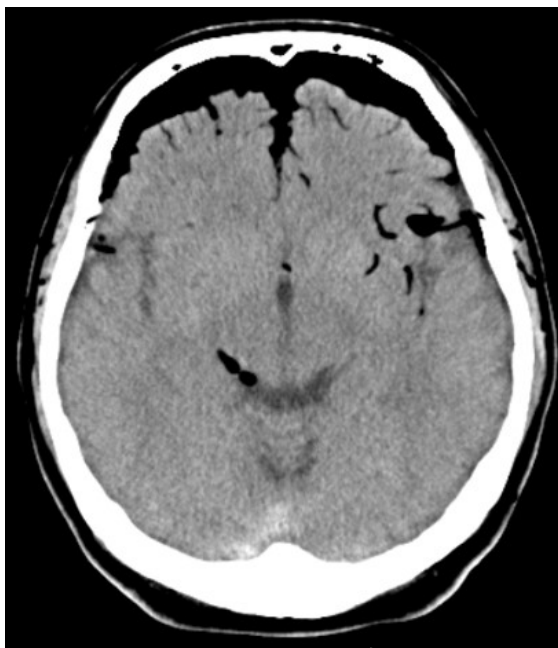
【参考】 気胸縦横 骨軟チュ

重症度 ↓	気	気管・気管支	Aの異常
	胸	胸部・肺野	Bの異常
	縦	縦隔・大動脈・心臓	Cの異常
	横	横隔膜	
	骨	骨	
	軟	軟部組織	
	チュ	チューブ	

中から外へ見ていく

Densityの変化も確認する

Density	所見
High density	出血、骨、石灰化（松果体・脈絡叢・基底核・硬膜）、造影剤
Mixed density	脳挫傷（salt & pepper like）、活動性出血、髄液と血液の混合、副鼻腔内液体貯留、眼窩
Low density	浮腫、梗塞、髄液、空気、脂肪、異物（特に木材）



気脳症

典型的所見

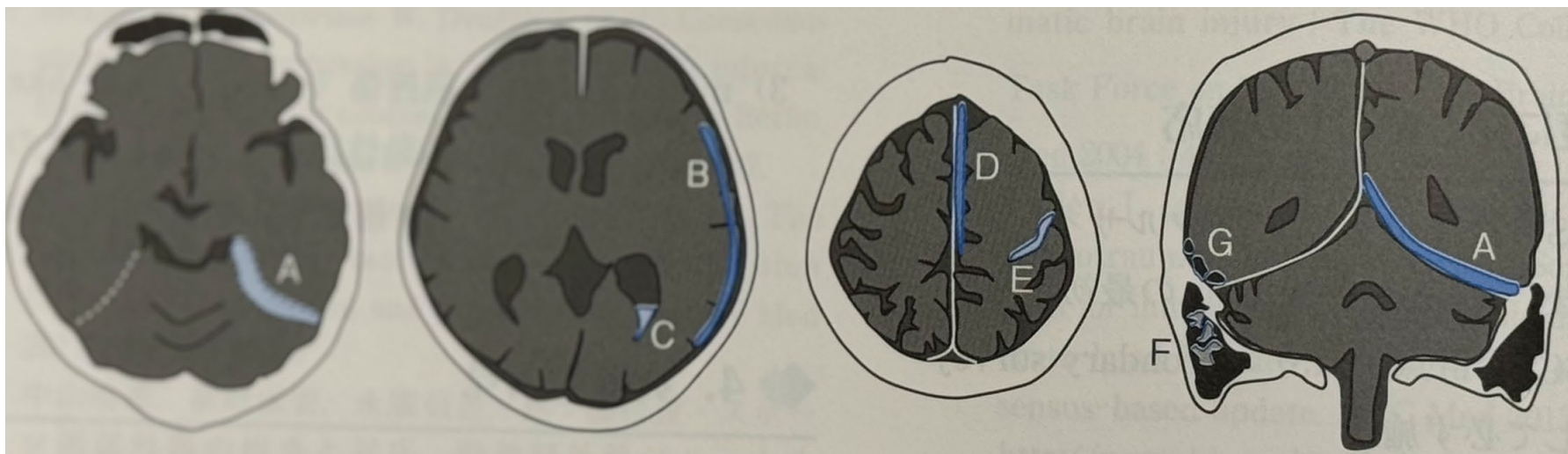
所見	内容
正中偏位	脳ヘルニア所見
脳底槽圧排・消失	脳ヘルニア所見
外傷性くも膜下出血	外傷に伴うくも膜下出血

重要所見

所見	内容
占拠性病変の性状	部位、形、大きさ（厚さ）、density
脳ヘルニア所見	正中偏位（5mm以上）、脳室上槽と中脳周囲槽の圧排・消失
びまん性脳損傷関連	くも膜下出血、脳室内出血、深部白質出血

見落としやすい所見

所見	内容
硬膜下血腫	小脳テント（A）、側頭部（B）、大脳鎌（I）に沿った薄い硬膜下血腫
脳室内出血	側頭葉後角の脳室内出血（C）
外傷性くも膜下出血	頭蓋底骨折に伴う外傷性くも膜下出血（E）
液体貯留	頭蓋底骨折に伴う乳突蜂巣の液体貯留
頭蓋内気泡	頭蓋内気泡（G）





本日の予定

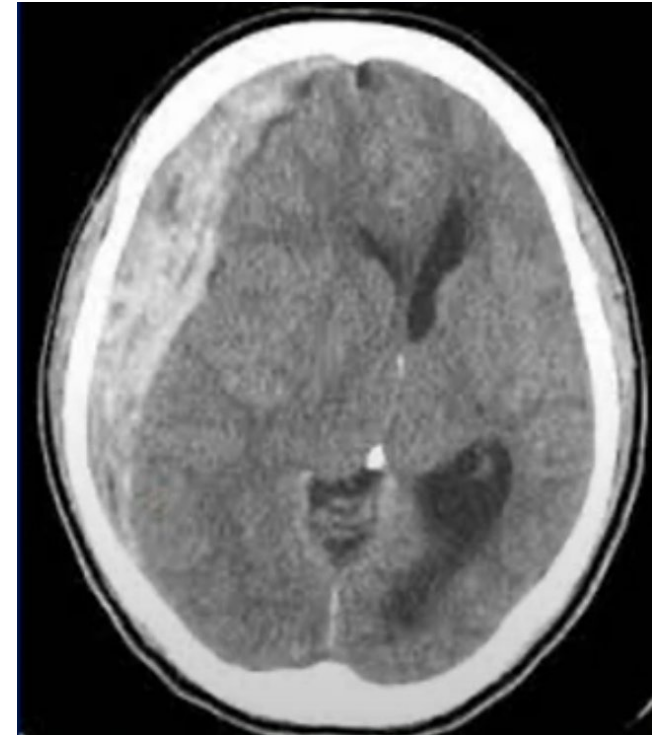
- 外傷診療と切迫するD
- 頭部CTの読影法
- 代表的な頭部外傷
- 二次性脳損傷とその管理

急性硬膜下血腫

頻度：46%

頭部外傷により、脳の表面が出血し、硬膜と脳の上に血腫形成

- ・ 頭部CT： **三日月型**
- ・ 特徴； **対側損傷が多い**
 - ⇒ 脳挫傷を合併していることが多い
 - ⇒ 受傷直後から意識障害
 - ⇒ 痙攣や麻痺など
- ・ 治療；開頭血腫除去術
- ・ 術後も脳浮腫に注意
- ・ **致死率高く 予後不良**
- ・ **死亡率 20%**

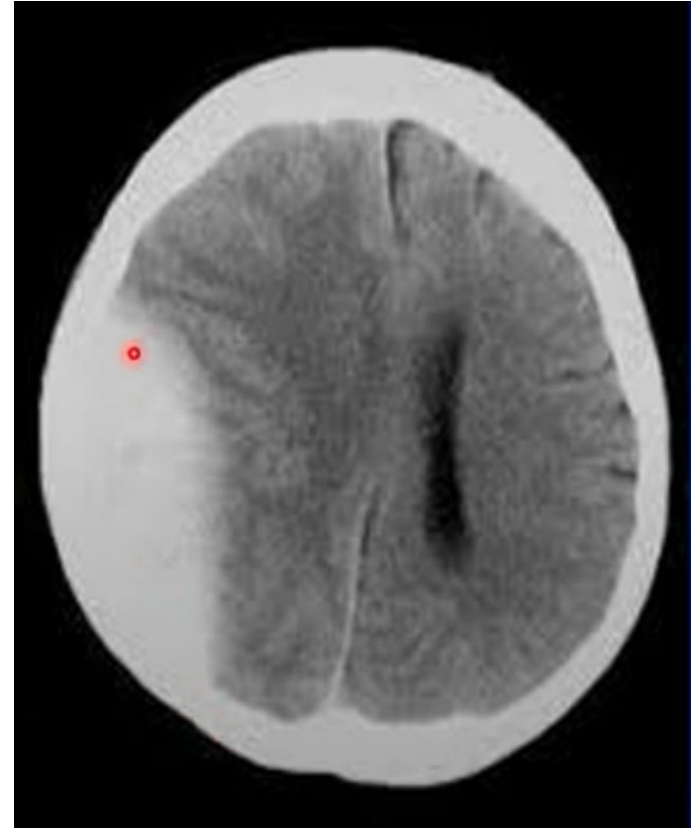


急性硬膜外血腫

頻度：12%

骨折あるいは硬膜損傷により、硬膜の血管が出血し、硬膜外腔に血腫形成

- ・ 頭部CT： **凸レンズ型**
- ・ **意識清明期： Lucid interval**
- ・ がみられることもある



慢性硬膜下血腫

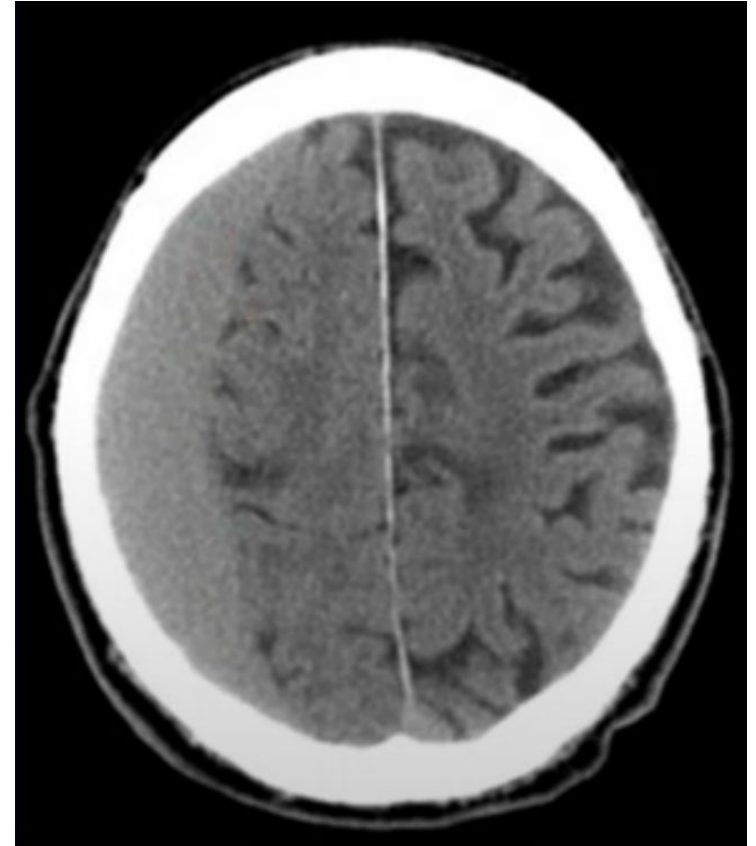
軽い頭部外傷により、緩徐に血腫形成

原因：アルコール多飲者
高齢者

発症；受傷後 約3週間以降

症状；頭痛、認知障害
歩行障害、麻痺など

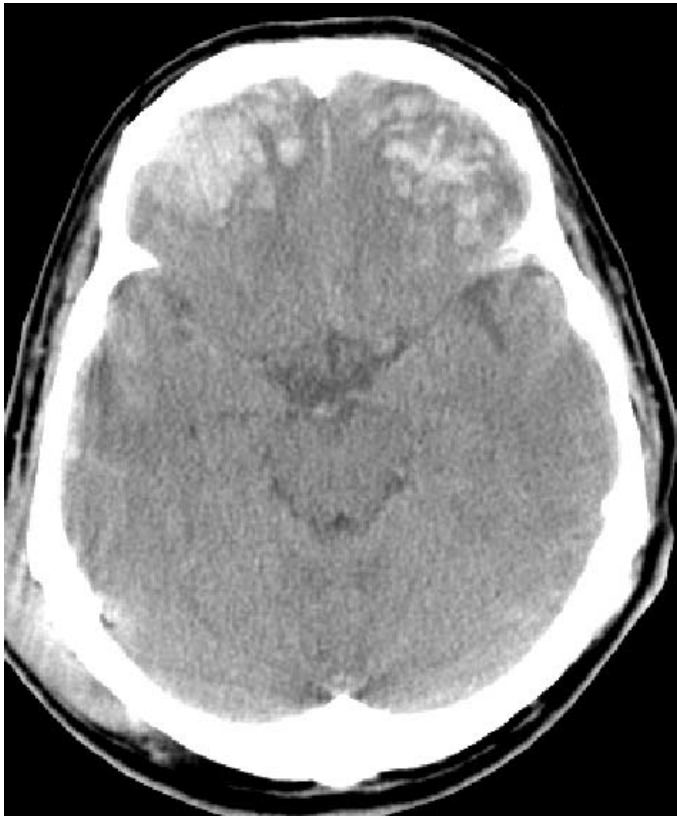
治療；穿頭ドレナージ術



脳挫傷

頭部への衝撃により、脳に損傷が生じる状態

- 好発部位： 前頭葉底面 ✓ 側頭葉前部
- 頭部CT： **点状出血** **Papper and Salt appearance**

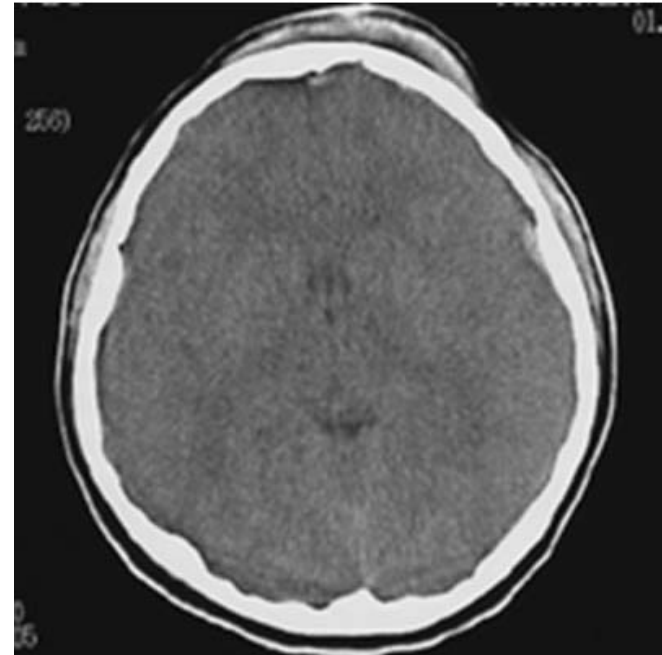


外傷性脳内血腫



びまん性脳腫脹

- 両側大脳半球の腫脹に著しい
頭蓋内圧の亢進
- **頭蓋外因子が誘因となる**
 - 低血圧
 - 低酸素血症
 - 高二酸化炭素血症
- **呼吸循環管理が重要**
- 成人に一度生じると予後不良
- **死亡率 18%**



びまん性軸索損傷

頭部に回転力が生じ、
軸索が引っ張られ、損傷する状態

●好発部位：

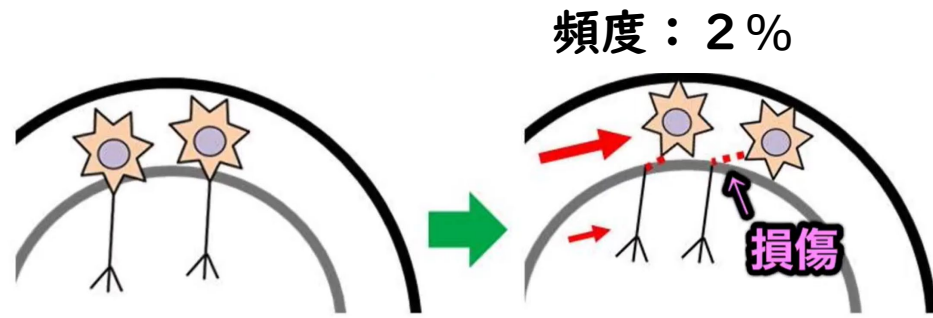
大脳皮質

脳梁

脳幹部

●頭部CT： 異常は見当たらない
外傷性くも膜下出血や
少量の脳室内出血などの付随的な所見のみ

頭部MRI： **T2強調画像で高信号**



**受傷直後より遷延する意識障害を説明する
頭蓋内病変が認められない頭部外傷**

手術適応

疾患	手術適応	時期
急性硬膜外血腫	・厚さ1～2cm以上、または容量20～30ml（後頭蓋窩15～20ml）以上 ・合併血腫の存在時・切迫ヘルニア所見・神経症状の進行性の悪化	可及的速やかに
急性硬膜下血腫	・厚さ1cm以上・正中偏位が5mm以上ある意識障害 ・明らかなmass effect・血腫による神経症状 ・血腫や脳浮腫によるmass effectを呈する症例 ・神経症状の進行性の悪化	
脳内血腫、脳挫傷	・神経症状の進行性の悪化・頭蓋内圧亢進の制御不能 ・頭蓋内圧> 40mmHgの緊急発症の変形：偏位、閉塞、脳室内血腫、脳室拡大・底槽の圧排・消失、神経症状を伴う閉塞性水頭症	
開放性頭蓋骨陥没骨折	・厚さ1cm以上の陥没・静脈洞の圧排・高度の汚染創・高度の挫滅創 ・粉碎骨折・脳膜、脳液漏出・脳内異物・骨片に関連した出血の止血困難 ・骨片による静脈洞の圧排・1cm以上の陥没・高度の脳挫傷・副鼻腔との交通・副鼻腔を含む損傷	24時間以内が望ましい
穿通性外傷	・全例が対象（銃創のように脳損傷が広範囲に及ぶ例は手術適応とならないことが多い）	12時間以内に可及的速やかに
視神経管骨折・視神経損傷	・明らかな視神経管骨折・二次的障害による視力・視野障害	早期手術を考慮

手術の時期を逸しないように、神経症状の頻回な観察，repeat CTが重要

【参考】 脳出血の初期マネジメント_超基本

- 1.ABC-OMI (常にABCと、oxygen-monitor-IV line)
- 2.call neurosurgery stat (即、脳外科コール)
- 3.BP management (とにかく降圧！！)
- 4.correct coagulopathy (凝固異常・出血素因の補正)
- 5.seizure precaution (痙攣注意)
- 6.nausea management (嘔気マネジメント)
- 7.HOB 30 degree (ギヤッチアップ30度)
- 8.avoid thin fluid for all neurosurgery patients (うすい補液は入れない)
- 9.CTA and skull Xray if SAH (SAHなら、CTAと頭部X線追加)
- 10.Consider H2B (or PPI)
11. Fever control
12. Glycemic control

頭部CT撮影からERに戻ったら、やるべきこと

脳外科コール

酸素&モニター
点滴

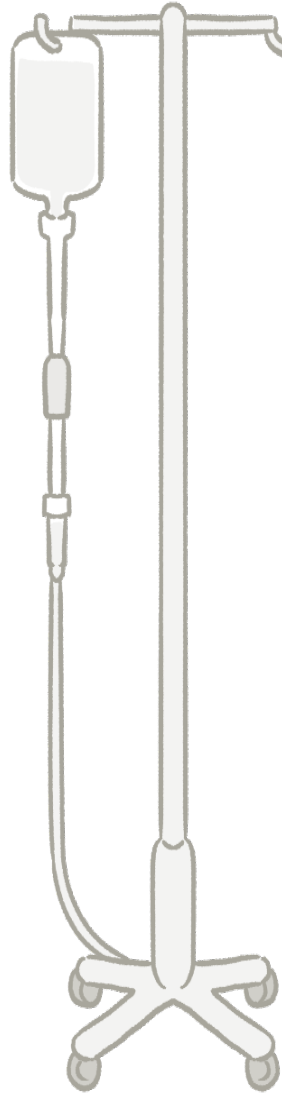
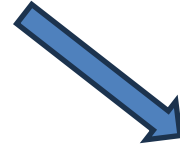
降圧剤

PPI or H2B

制吐剤

止血剤

ヘッドアップ°



ちゃっちゃとこなしていきましょう



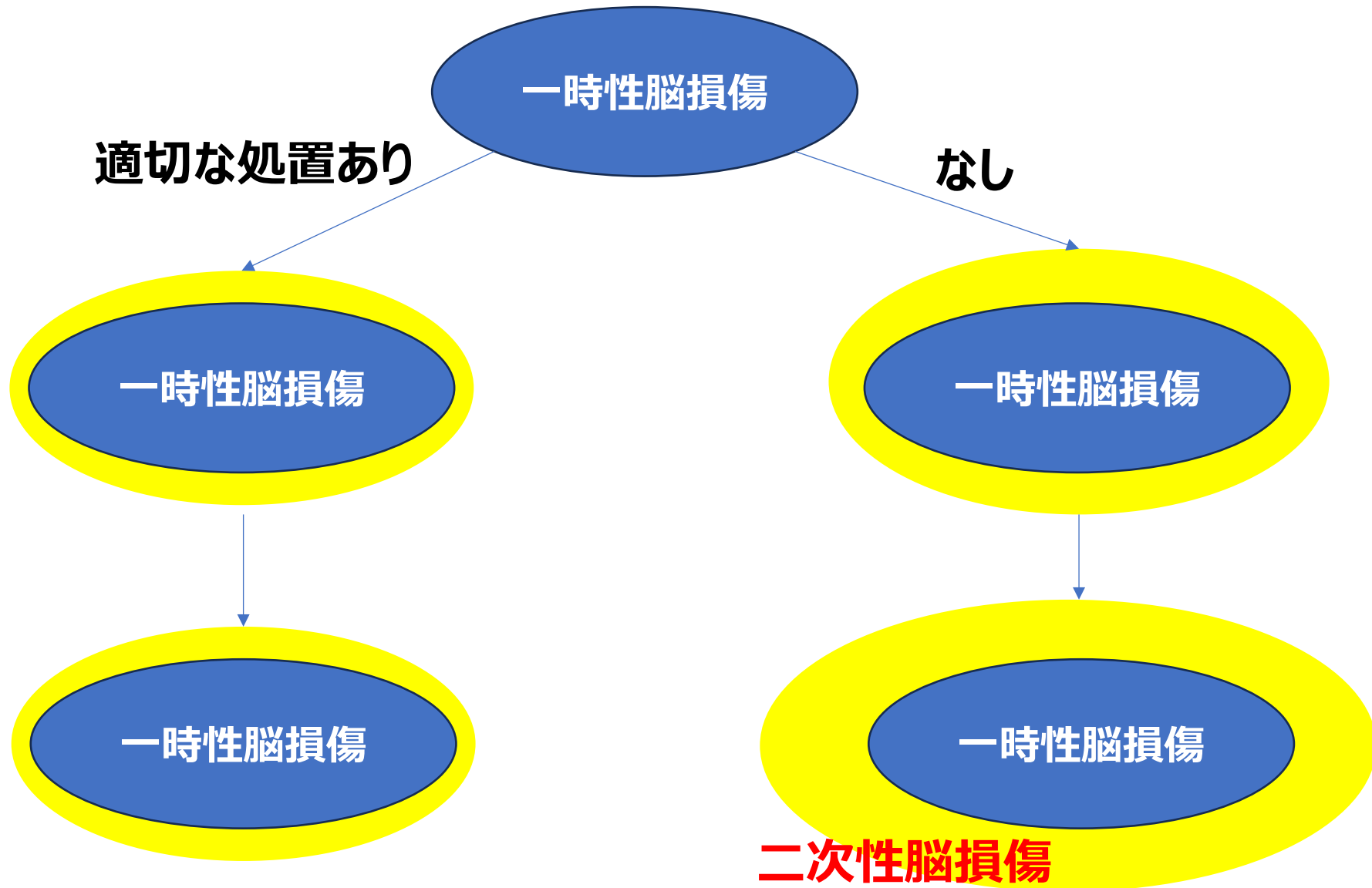
本日の予定

- 外傷診療と切迫するD
- 頭部CTの読影法
- 代表的な頭部外傷
- 二次性脳損傷とその管理

病態的分類

- **一次的脳損傷**：受傷直後に完成。直接的治療介入は困難。
- **二次的脳損傷**：一次損傷後に追加される障害。治療で予防可能。
 - **頭蓋内因子**：血腫、ICP上昇、脳浮腫、ヘルニア、虚血、てんかん。
 - **全身性因子**：低酸素、低血圧、貧血、高体温、代謝異常、電解質異常。
- **管理目標**：
ICPとCPPのバランスを維持し、脳血流低下を防ぐ。

適切な脳圧管理は二次性脳損傷を防ぐ



頭蓋内圧の生理学 $CPP=MAP-ICP$



MAP=mean arterial pressure **平均動脈圧**

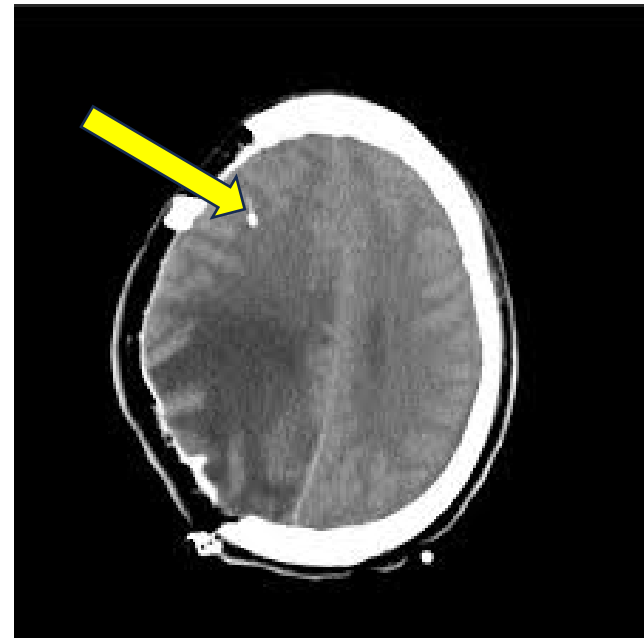
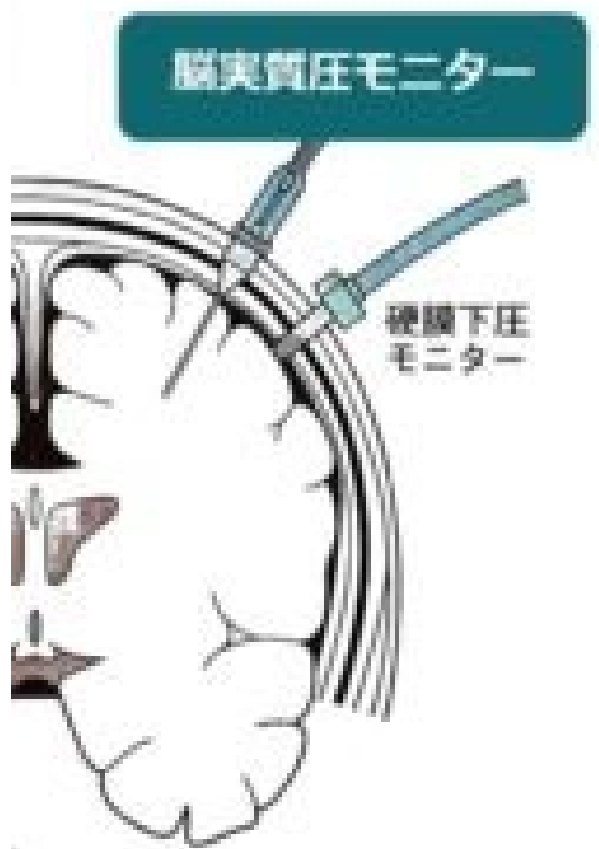
CPP=cerebral perfusion pressure **脳還流圧**

頭部外傷患者では**CPP=50~70mmHg**を目標とすることが多い

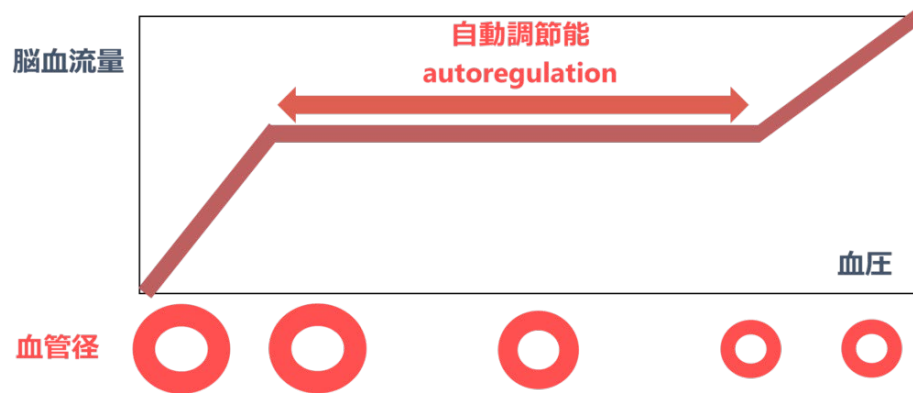
ICP=intracranial pressure **頭蓋内圧**

正常<20mmHg、15-25mmHg以上で治療介入が必要
35mmHg以上で神経学的状態に影響

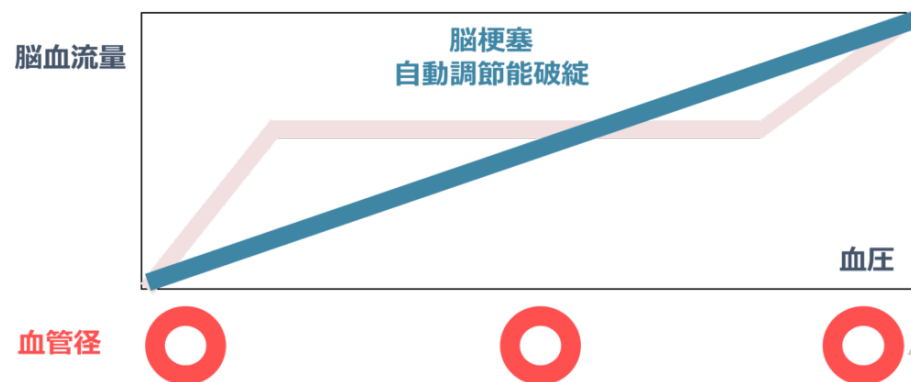
ICPモニタリング



自動調節能の破綻が外傷後二次性脳損傷を引き起こす

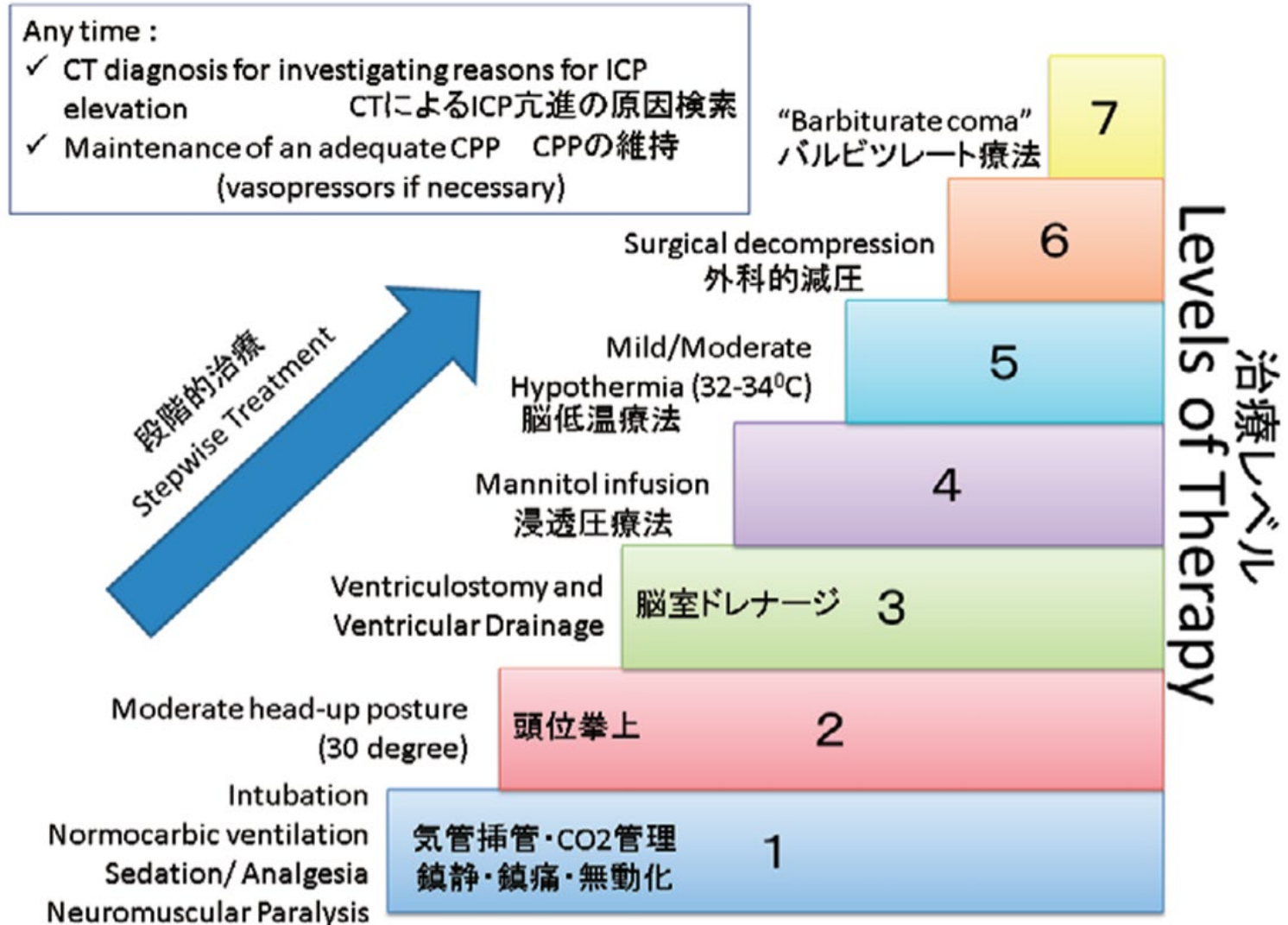


- 脳局所の障害（外傷、出血、梗塞）
- 全身循環の異常（高血圧・低血圧・ショック）
- 代謝・呼吸性要因（低酸素、高CO₂、けいれん）



二次性脳損傷

頭蓋内圧（ICP）管理：Stepwise Protocol



ご視聴、ありがとうございました！



命と
未来を
救う



和歌山県立医科大学高度救命救急センター

