



Indikasi CT Scan pada Tata Laksana Trauma Kepala pada Anak

Aurelia Michelle Calista Agus

Fakultas Kedokteran, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia

ABSTRAK

Trauma kepala adalah kasus darurat, termasuk pada anak. Trauma kepala pada anak merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada populasi pediatrik. *Computed tomography* (CT) kepala digunakan sebagai standar emas diagnosis cedera otak traumatik, yang memungkinkan penegakan diagnosis secara cepat dan akurat. Namun, terdapat beberapa kendala seperti keterbatasan sarana, anak yang tidak kooperatif, serta risiko keganasan akibat paparan radiasi. Terlebih, mayoritas kasus trauma kepala anak ringan, hanya < 10% yang butuh intervensi bedah saraf. Beberapa algoritma dan aturan prediktif dirancang untuk membantu menentukan indikasi CT terutama pada anak dengan cedera kepala ringan. Tiga aturan prediktif yang sering digunakan, yaitu PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network), CATCH (Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury), dan CHALICE (Children's Head Injury Algorithm for The Prediction of Important Clinical Events). Penggunaan algoritma prediktif tersebut membantu mengurangi pemeriksaan CT scan yang tidak diperlukan, sehingga dapat meminimalkan paparan radiasi pada anak. Selain itu, penerapan *clinical decision rules* juga mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih cepat, efektif, dan aman dalam tata laksana trauma kepala anak di instalasi gawat darurat.

Kata Kunci: Anak, CATCH, CHALICE, CT scan, PECARN, trauma kepala.

ABSTRACT

Head injury is an emergency case, including in the pediatric population. Pediatric head injury is a common cause of mortality and morbidity in the pediatric population. Head computed tomography (CT) scan is used as the gold standard in traumatic brain injury diagnosis, allowing for fast and accurate diagnosis. However, there are often constraints like limited facilities, uncooperative children, and risk of malignancy due to radiation exposure. Moreover, most pediatric head trauma cases are mild and only < 10% require neurosurgical intervention. Several algorithms and clinical decision protocols have been formulated to assist clinicians in determining the need for performing a CT scan, especially for children with minor head injury. The three most frequently used clinical decision rules are PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network), CATCH (Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury), and CHALICE (Children's Head Injury Algorithm for the Prediction of Important Clinical Events). Implementing these clinical decision rules may reduce unnecessary CT scans and minimize radiation exposure in children. Furthermore, these predictive algorithms can support faster, more effective, and safer clinical decision-making in the emergency management of pediatric head trauma. **Aurelia Michelle Calista Agus. Indications for CT Scan in the Management of Pediatric Head Trauma.**

Keywords: Pediatric, CATCH, CHALICE, CT scan, PECARN, head injury.

<https://doi.org/10.55175/cdk.v53i06.1951>



Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Benturan mekanis pada kepala dapat menyebabkan cedera primer diikuti kerusakan sekunder seperti hematoma intrakranial, iskemia, edema, vasospasme, dan hipoksemia.¹ Insiden trauma kepala pada anak di dunia dilaporkan 47–280 kasus per 100.000 anak.² World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa trauma kepala

akan menjadi penyebab utama kematian dan kecacatan anak pada tahun 2030.³

Sebagian besar trauma kepala anak (95%) merupakan kasus ringan yang dapat dipulangkan setelah observasi, namun pada beberapa kasus (< 10%) ditemukan lesi intrakranial, sehingga memerlukan intervensi bedah saraf. Pencitraan dengan modalitas

computed tomography (CT) kranial non-contrast merupakan standar emas, tetapi pada anak memiliki tantangan tersendiri karena anak cenderung tidak kooperatif, keterbatasan sarana, serta biaya yang cukup besar. Oleh karena itu, diperlukan pertimbangan apakah pasien sungguh membutuhkan pemeriksaan pencitraan. Manajemen simultan yang tepat dari

Alamat Korespondensi aureliamcaa@gmail.com



survei primer, keputusan untuk melakukan pemeriksaan penunjang, hingga diagnosis yang cepat dapat mencegah komplikasi, memungkinkan prognosis yang baik, serta menurunkan morbiditas dan mortalitas.⁴

Klasifikasi Trauma Kepala

Glasgow Coma Scale (GCS) merupakan alat tervalidasi untuk evaluasi tingkat kesadaran. GCS pediatrik (**Tabel**), telah terbukti berguna bagi anak-anak yang belum bisa berbicara. Keparahan trauma kepala diklasifikasikan menurut GCS sebagai berikut:

- GCS 14–15: Trauma kepala ringan
- GCS 9–13 : Trauma kepala sedang
- GCS ≤ 8 : Trauma kepala berat

Berdasarkan usia, trauma kepala anak diklasifikasikan menjadi trauma kepala pada anak ≤ 2 tahun dan > 2 tahun. Pada anak usia kurang dari 2 tahun, pemeriksaan klinis lebih rumit, kerusakan intrakranial umumnya asimtomatik, lebih sering terjadi retak tulang kepala akibat trauma kepala ringan, dan sering terjadi kerusakan otak.⁵

Tata Laksana

Diagnosis trauma kepala anak memerlukan anamnesis, pemeriksaan fisik umum, pemeriksaan neurologis, dan pemeriksaan penunjang. Mengingat trauma kepala termasuk kondisi gawat darurat, harus segera dilakukan survei primer. Survei primer dan stabilisasi dilakukan sesuai prinsip ABCDE.⁶⁻⁸

- A (*Airway*): Penilaian jalan napas dan imobilisasi pada trauma leher. Apabila pasien tidak sadar (skor GCS ≤ 8) atau pasien dengan GCS memburuk dengan cepat, lakukan intubasi endotrakeal untuk menjaga patensi jalan napas dan mencegah hipoksemia.
- B (*Breathing*): Penilaian jalan napas dan pemberian oksigen jika dibutuhkan.

- C (*Circulation*): Penilaian sirkulasi, pemasangan akses intravena, dan resusitasi cairan. Perdarahan yang biasa disebabkan oleh lesi ekstrakranial dapat menyebabkan ketidakstabilan hemodinamik hingga syok hipovolemik.
- D (*Disability*): Penilaian cepat derajat kesadaran anak menggunakan GCS pediatrik, refleks pupil, tonus dan refleks, fontanel, dan tanda–tanda fraktur *basis cranii* (ekimosis periorbital atau *raccoon eyes*, ekimosis di atas tulang mastoid atau *Battle sign*, kebocoran cairan serebrospinal yang jelas dari hidung atau telinga, dan hemotimpanum). Apabila ditemui satu atau lebih dari tanda–tanda tersebut, tidak diperbolehkan memasang selang dari rute hidung.
- E (*Exposure and Environment*): Penilaian kadar glukosa darah, menjaga anak tetap hangat dengan melepas pakaian basah dan menutupi anak dengan selimut. Pemeriksaan *log roll* dilakukan untuk memeriksa punggung dan tulang belakang, pastikan untuk memeriksa adanya perdarahan di bagian belakang kulit kepala.

Anamnesis

Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) mengenai penatalaksanaan trauma kepala anak, mencantumkan beberapa hal yang perlu digali dari anamnesis:^{5,9}

- Mekanisme trauma
Tanyakan apakah pasien terjatuh, dari seberapa tinggi, dan apakah kepala pasien membentur sesuatu. Apabila pasien terlibat dalam kecelakaan lalu lintas, penting untuk mencari informasi mengenai posisi jatuh, penggunaan helm, bagian tubuh yang terkena trauma, dan apakah pasien terlempar atau terbentur. Umumnya, penyebab trauma

kepala anak adalah kecelakaan lalu lintas, jatuh dari sepeda, jatuh terpeleset, jatuh dari kursi, meja, atau akibat tindak kekerasan pada anak.

- Kesadaran pasca-trauma
Penting untuk menanyakan kesadaran setelah mengalami trauma seperti apakah pasien menangis atau kesadarannya menurun. Jika kesadaran pasien menurun, harus ditanyakan durasinya.
- Tanda dan gejala lainnya
Tanyakan adanya keluhan nyeri kepala, muntah, kejang, hilang ingatan, perdarahan atau keluar cairan dari hidung, telinga, atau mulut. Selain itu, gejala lain seperti benjolan pada kepala setelah jatuh, tulang retak, patah tulang leher, bahu, ataupun ekstremitas, dan gangguan neurologis perlu digali dalam anamnesis. Studi di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo tahun 2005 menemukan bahwa keluhan paling sering kasus cedera kepala adalah nyeri kepala (25,6%), muntah (20,9%), dan kejang (4,4%). Keluhan lain meliputi muntah, penurunan kesadaran, dan perdarahan telinga, hidung, dan tenggorok.

Pemeriksaan Fisik dan Neurologis

Pemeriksaan fisik yang disarankan pada kasus trauma kepala anak adalah:⁵

- Nilai kesadaran menggunakan skor GCS pediatrik
- Pemeriksaan fisik umum terutama kepala dan leher. Evaluasi adanya hematoma, laserasi, penumpukan cairan, depresi tulang, dan tanda–tanda fraktur *basis cranii*. Apakah terdapat deformitas, kekakuan, atau nyeri leher.
- Pemeriksaan neurologis meliputi status mental dan saraf kranial: refleks pupil

Tabel. GCS pediatrik.⁴

Mata (E)	Suara/Verbal (V)	Gerak/Motorik (M)
Membuka mata spontan = 4	Mengoceh/ <i>babbling</i> = 5	Bergerak spontan = 6
Membuka mata saat diperintah atau saat mendengar suara = 3	Menangis lemah = 4	Menarik diri apabila disentuh = 5
Membuka mata apabila diberi rangsang nyeri = 2	Menangis apabila diberi rangsang nyeri = 3	Menarik diri apabila diberi rangsang nyeri = 4
Tidak ada respons = 1	Merintih apabila diberi rangsang nyeri = 2	Fleksi abnormal anggota gerak apabila diberi rangsang nyeri = 3
	Tidak ada respons = 1	Ekstensi abnormal anggota gerak apabila diberi rangsang nyeri = 2
		Tidak ada respons = 1



(N.II dan III), *doll's eye response* (N.III, IV, dan VI), respons okulomotor kalorik (N.III, IV, VI, dan VIII), refleksi kornea dan seringai wajah (N.V dan VII), serta refleks muntah (N.IX dan X). Pemeriksaan sensorik dan motorik juga dianjurkan untuk menilai tonus, reaksi terhadap rangsang nyeri, refleks fisiologis, patologis, dan klonus.

Dalam menangani kasus trauma pada anak, penting juga untuk memikirkan kemungkinan *non-accidental trauma* (NAT). Tanda dan gejala klasik NAT meliputi luka atau cedera pada lebih dari satu lokasi dengan karakteristik luka tidak dalam tahapan pemulihan yang sama, perdarahan retina, hematoma subdural bilateral, dan gangguan neurologis signifikan namun minim trauma eksternal.⁴

Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan darah tepi lengkap, protein S 100 B jika tersedia, dan pencitraan.⁵

Modalitas Pencitraan

Sebagian besar kasus cedera kepala bersifat ringan dan pasien dapat diobservasi. Pasien dengan kehilangan kesadaran, amnesia, riwayat disorientasi, dan dinilai memiliki risiko tinggi berdasarkan algoritma (GCS < 15, gejala dan tanda fraktur *basis cranii* atau fraktur tengkorak terbuka, agitasi, somnolen, respons lambat, *repetitive questioning*, dan iritabilitas) mungkin memerlukan intervensi bedah saraf.³

Computed tomography (CT) dan *magnetic resonance imaging* (MRI) kepala sering digunakan sebagai modalitas pencitraan pada kasus cedera kepala. Sensitivitas MRI kepala lebih unggul dibandingkan *CT scan*, namun keterbatasan alat MRI dan biaya menjadikan *CT scan* alat pilihan utama dan standar emas yang cepat dan akurat untuk konfirmasi diagnosis cedera kepala. Di lain pihak, paparan radiasi dari pemindaian CT dapat memicu keganasan dan mengganggu kemampuan kognitif anak di masa dewasa.¹⁰ Selain itu, anak-anak mungkin tidak kooperatif karena rasa cemas dan gelisah. Kendala ini memerlukan sedasi, namun berisiko membahayakan jalan napas dan hemodinamik.^{3,11}

Keputusan pemindaian CT pada anak menjadi suatu tantangan bagi klinisi terutama pada kasus cedera kepala ringan

karena harus menimbang keuntungan dan kerugiannya. Beberapa algoritma prediktif atau *clinical decision rules* (CDR) dirancang untuk membantu klinisi memilah kebutuhan pencitraan pada kasus cedera kepala anak. Terhitung ada lebih dari 16 algoritma prediktif untuk menilai potensi cedera otak pada anak.¹²

Implementasi klinis algoritma prediktif ini cukup menantang mengingat banyaknya algoritma prediktif, keragaman metodologi yang kompleks, variabel klinis, populasi target, dan kinerja prediktifnya. Studi Khalifa, *et al.*, (2019) menilai alat prediktif cedera kepala pediatrik menggunakan kerangka kerja *grading and assessment of predictive tools* (Kerangka GRASP) dengan parameter tertentu. Dari 14 alat prediktif yang teridentifikasi, ditemukan bahwa penilaian dari kerangka GRASP tertinggi diperoleh oleh PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network), disusul oleh CHALICE (Children's Head injury ALgorithm for the prediction of Important Clinical Events), dan CATCH (Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury).¹³ Atis, *et al.*, (2022) juga menyebutkan bahwa ketiga alat prediktif tersebut paling sering digunakan di instalasi gawat darurat karena terbukti memiliki performa dan sensitivitas yang unggul.³

Tujuan algoritma CATCH adalah membantu klinisi menentukan keperluan pemindaian CT dan mengidentifikasi kelompok risiko tinggi yang membutuhkan intervensi bedah serta kelompok risiko sedang yang memungkinkan adanya gambaran cedera otak pada pemindaian CT. Algoritma lain adalah CHALICE, yaitu aturan yang memprediksi risiko rendah kemungkinan adanya patologi intrakranial. Selain itu, algoritma PECARN memprediksi risiko pasien dengan *clinically important traumatic brain injury* (ciTBI) yang didefinisikan sebagai: kematian sebab cedera otak traumatik, dibutuhkannya intervensi bedah saraf (pemantauan tekanan intrakranial, evakuasi hematoma, lobektomi, ventrikulostomi, debridemen jaringan, perbaikan dura), intubasi selama > 24 jam, atau durasi rawat inap > 2 hari untuk gejala atau tanda neurologis persisten. Sedangkan cedera otak traumatik pada pemindaian CT didefinisikan sebagai perdarahan

intrakranial, edema serebral, infark, cedera akson difus, *shearing injury*, trombosis sinus sigmoid, pergeseran garis tengah intrakranial atau tanda-tanda herniasi otak, diastasis tengkorak, *pneumocephalus*, dan fraktur depresi tengkorak. Algoritma PECARN juga dapat mengidentifikasi anak-anak yang termasuk risiko sangat rendah.^{11,14} Algoritma CHALICE dapat digunakan untuk semua pasien anak-anak dengan cedera kepala tingkat keparahan apapun, sedangkan algoritma PECARN direkomendasikan bagi pasien berusia kurang dari 18 tahun, kejadian cedera kepala traumatik kurang dari 24 jam, dan termasuk cedera kepala ringan dengan skor GCS 14–15. Apabila pasien datang dengan skor GCS 13–15, lebih direkomendasikan algoritma CATCH.¹¹

Pemeriksaan MRI dapat diindikasikan untuk identifikasi lesi secara lebih jelas atau apabila status neurologis pasien belum membaik beberapa hari setelah terapi. Pencitraan pembuluh darah otak seperti angiografi CT (CTA) atau angiografi resonansi magnetik (MRA) kepala dapat dipertimbangkan jika ada kecurigaan cedera pembuluh darah atau malformasi pembuluh darah yang mungkin telah terjadi sebelum trauma.⁴

Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN)

Aturan PECARN memiliki dua jenis algoritma trauma kepala berdasarkan usia, yaitu kurang dari 2 tahun dan di atas 2 tahun. Kedua aturan tersebut sederhana dan memiliki nilai prediktif negatif sangat tinggi untuk mengidentifikasi anak-anak tanpa ciTBI yang tidak memerlukan pemindaian CT. Aplikasi aturan PECARN untuk kelompok usia ≤ 2 tahun dan > 2 tahun, didahului tiga penilaian awal.^{5,11}

- Skor GCS < 15
- Gejala dan tanda fraktur *basis cranii* (bagi > 2 tahun) atau terabanya fraktur tulang tengkorak (bagi ≤ 2 tahun)
- AMS (agitasi, somnolen, respons lambat, dan *repetitive questioning*)

Apabila terdapat salah satu dari tiga kriteria tersebut, pasien termasuk kelompok risiko tinggi cedera otak dan direkomendasikan untuk segera menjalani pemindaian CT. Jika ketiga kriteria tersebut tidak ditemukan, klinisi harus melakukan evaluasi lanjutan dan



menilai adanya keadaan sebagai berikut:^{5,11}
 Bagi pasien ≤ 2 tahun (**Gambar 1**):

- Hematoma oksipital, temporal, parietal
- Hilang kesadaran selama > 5 detik
- Perubahan tingkah laku menjadi tidak seperti biasanya
- Mekanisme trauma yang parah: jatuh dari ketinggian lebih dari 1 meter atau 3 kaki, kecelakaan lalu lintas yang menyebabkan anak terlempar, terbalik, atau adanya korban jiwa, tertabrak saat berjalan atau bersepeda tanpa

menggunakan helm, atau terbentur objek berkecepatan tinggi

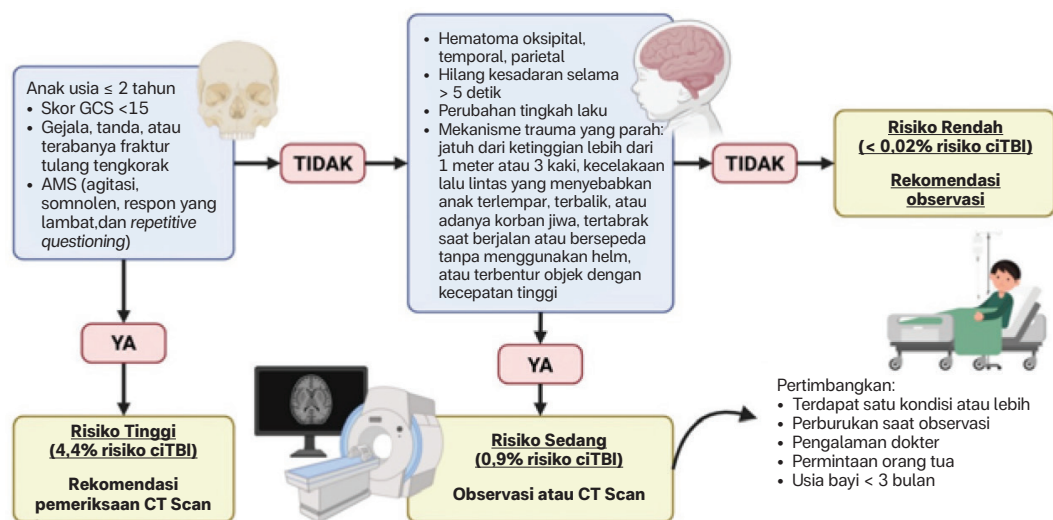
Bagi anak > 2 tahun (**Gambar 2**):

- Muntah
- Hilang kesadaran
- Nyeri kepala hebat
- Mekanisme trauma yang parah: jatuh dari ketinggian lebih dari 1,5 meter atau 5 kaki, kecelakaan lalu lintas yang menyebabkan anak terlempar, terbalik, atau adanya korban jiwa, tertabrak

saat berjalan atau bersepeda tanpa menggunakan helm, atau terbentur objek berkecepatan tinggi

Jika terdapat salah satu gejala tersebut, pasien termasuk kelompok risiko sedang. Pada kelompok risiko ini, cukup dilakukan observasi atau dapat dilakukan pemindaian CT. Berdasarkan konsensus IDAI mengenai trauma kepala, pertimbangan untuk observasi atau melakukan pemeriksaan CT scan pada kelompok risiko sedang tergantung pada:⁵

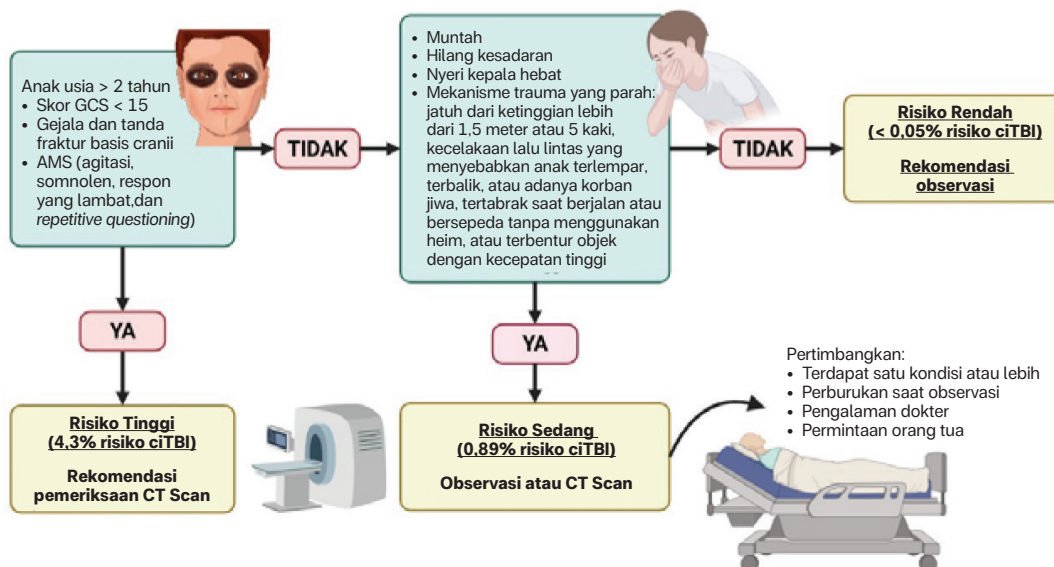
Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) bagi Anak Usia ≤ 2 tahun



Gambar 1. Algoritma PECARN bagi anak usia ≤ 2 tahun.¹⁵

Keterangan: GCS: Glasgow coma scale; AMS: Altered mental status; ciTBI: clinically important traumatic brain injury.

Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) bagi Anak Usia > 2 tahun



Gambar 2. Algoritma PECARN bagi anak usia > 2 tahun.¹⁵



- Apakah ditemukan hanya satu atau lebih dari kondisi di atas
- Apakah terdapat perburukan saat observasi di ruang emergensi seperti perubahan kesadaran, sakit kepala, atau muntah
- Bagaimana pengalaman dokter yang merawat
- Apakah terdapat permintaan orang tua
- Apakah usia bayi kurang dari 3 bulan

Kelompok risiko rendah adalah pasien yang tidak memiliki semua kondisi tersebut. Pada kelompok ini dilakukan observasi dan pemindaian CT dianggap belum dibutuhkan.¹⁵

Studi Kuppermann, *et al.*, (2009) yang melibatkan 42.412 pasien anak cedera otak traumatik ringan menemukan bahwa dari 14.969 pasien yang menjalani pencitraan CT, hanya 780 pasien (5,2%) yang terbukti memiliki gambaran cedera otak traumatik. Studi kohort prospektif ini juga menemukan hanya 376 pasien mengalami ciTBI atau setara dengan 0,9% dari pasien yang menjalani pemindaian CT. Penemuan tersebut menunjukkan bahwa pemindaian CT sering tidak perlu. Dengan algoritma PECARN, klinisi dapat menentukan kelompok risiko pasien dan dapat melakukan observasi tanpa CT scan bagi pasien berisiko rendah. Aplikasi algoritma PECARN sebagai aturan keputusan klinis dapat mengurangi 58,3% pemindaian CT yang tidak perlu.¹⁶

Sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis oleh Ahmadi, *et al.*, (2017) menemukan bahwa sensitivitas gabungan PECARN dalam memprediksi ciTBI pada anak < 2 tahun mencapai 0,98 (95% CI: 0,92–1,0), spesifisitas 0,56 (95% CI: 0,48–0,64), rasio odds diagnostik sebesar 82,53 (95% CI: 16,23–419,63). Sedangkan performa PECARN untuk memprediksi ciTBI pada anak berusia 2–18 tahun ditemukan sensitivitas gabungan 0,98 (95% CI: 0,95–0,99), spesifisitas 0,60 (95% CI: 0,53–0,67), dan rasio odds diagnostik sebesar 80,73 (95% CI: 30,59–213,05). Hasil ini menunjukkan bahwa PECARN memiliki nilai indikatif yang tinggi dalam memprediksi ciTBI dan direkomendasikan untuk manajemen cedera kepala traumatik anak dalam praktik sehari-hari. Metode prediktif PECARN dianggap

sebagai aturan yang tervalidasi bagi anak-anak dan bayi, dengan kelompok studi terbesar, sensitivitas tertinggi, dan spesifisitas yang stabil.¹⁷

Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury (CATCH)

Algoritma CATCH dikembangkan khusus untuk kasus cedera kepala ringan, membagi trauma kepala pada anak sebagai kelompok risiko tinggi dan risiko sedang dengan menilai tujuh variabel sederhana sebagai berikut.¹⁸

- Skor GCS < 15 dua jam setelah kejadian
- Suspek fraktur depresi tengkorak atau fraktur terbuka tengkorak
- Riwayat nyeri kepala yang makin memburuk
- Iritabilitas saat pemeriksaan
- Tanda apapun dari fraktur basalis (hemotimpanium, ekimosis periorbital atau *raccoon eyes*, ekimosis di atas tulang mastoid atau *battle sign*, kebocoran cairan serebrospinal dari hidung atau telinga)
- Hematoma kulit kepala yang besar dan luas
- Mekanisme trauma yang berbahaya (kecelakaan kendaraan bermotor, jatuh dari ketinggian ≥ 3 kaki atau 5 anak tangga, jatuh dari sepeda tanpa menggunakan helm)

Apabila terdapat salah satu dari 4 kondisi teratas, pasien termasuk risiko tinggi dan membutuhkan intervensi bedah saraf. Keempat kondisi tersebut dinilai sangat sensitif untuk memprediksi kebutuhan pembedahan saraf sebagai luaran primer. Namun apabila hanya memenuhi salah satu kriteria nomor 5 hingga 7, pasien termasuk risiko sedang dan diprediksi terdapat gambaran cedera otak pada pemindaian CT. Aplikasi algoritma CATCH berlaku bagi pasien yang memenuhi semua kriteria inklusi:¹⁸

- Trauma tumpul kepala yang menyebabkan kehilangan kesadaran, amnesia, disorientasi, muntah persisten (dua kali atau lebih dalam 15 menit), atau iritabilitas persisten bagi anak kurang dari dua tahun
- Skor GCS awal setidaknya 13
- Kejadian trauma dalam 24 jam

Dokter atau tenaga medis tidak dapat menggunakan algoritma CATCH apabila

pasien memiliki setidaknya satu kriteria eksklusif sebagai berikut:¹⁸

- Cedera tengkorak yang tembus
- Fraktur depresi yang jelas
- Defisit neurologi fokal akut
- Keterlambatan perkembangan menyeluruh yang kronis
- Cedera kepala yang disebabkan oleh kekerasan pada anak
- Orang tua membawa anaknya untuk pemeriksaan ulang dari cedera kepala yang sudah mendapat perawatan
- Kehamilan

Children's Head injury ALgorithm for the prediction of Important Clinical Events (CHALICE)

Aturan CHALICE dirancang untuk memprediksi kematian, kebutuhan intervensi bedah saraf, atau kelainan CT pada anak-anak dengan trauma kepala, dan digunakan pada anak-anak dengan riwayat cedera kepala di bawah usia 16 tahun. Aturan ini menilai hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, dan mekanisme cedera. Apabila salah satu dari kondisi tersebut terpenuhi, pemindaian CT dinilai perlu. Namun jika tidak ada satupun, pasien dianggap berisiko rendah mengalami cedera intrakranial.¹¹

Anamnesis

- Kehilangan kesadaran >5 menit
- Riwayat amnesia >5 menit
- Kantuk yang abnormal
- Muntah lebih dari 3 kali setelah kejadian cedera
- Kecurigaan akan cedera yang disengaja
- Kejang setelah kejadian cedera (kejang pertama kali dan bukan pada pasien epilepsi)

Pemeriksaan Fisik

- GCS < 14 atau < 15 bagi anak kurang dari 1 tahun
- Cedera tengkorak tembus, fraktur depresi, atau fontanel yang mengeras dan tegang
- Tanda fraktur basalis
- Penemuan positif tanda neurologis fokal
- Memar, bengkak, atau laserasi > 5cm pada anak kurang dari 1 tahun

Mekanisme/Kronologi

- Mekanisme berbahaya (kecelakaan lalu lintas dengan kecepatan > 40 mph atau > 64 km/jam, jatuh dari ketinggian > 3 meter, cedera proyektil berkecepatan tinggi)



Dalam studi kohort prospektif di tahun 2014 oleh Easter, *et al.*, algoritma PECARN memiliki sensitivitas tertinggi dalam mendeteksi ciTBI (100%), disusul CATCH (91%), dan CHALICE (84%). Urutan spesifisitas adalah: CHALICE (85%), PECARN (62%), dan CATCH (44%). Studi tersebut juga menilai performa dokter yang meminta pemeriksaan CT dalam mengidentifikasi ciTBI dengan nilai sensitivitas 100% dan spesifisitas 50%. Hasil ini menunjukkan bahwa baik algoritma PECARN maupun praktik dokter memberikan kombinasi sensitivitas dan spesifisitas yang dapat diterima. Strategi dalam aplikasi kedua pendekatan ini mungkin bergantung pada pengalaman dokter dan kemampuan untuk menilai kemungkinan cedera otak traumatik. Aturan CHALICE tidak sepenuhnya sensitif tetapi paling spesifik dari semua aturan. Aturan CATCH tidak sepenuhnya sensitif dan memiliki spesifisitas terburuk dari semua modalitas.¹⁹

Observasi

Tindak lanjut observasi di rumah sakit atau rawat jalan tergantung kemampuan dan kesanggupan orang tua untuk merawat anak di rumah. Observasi direkomendasikan berlangsung minimal 24 jam. Apabila saat observasi ditemukan gejala dan tanda gangguan intrakranial, dapat segera melaporkan ke dokter spesialis dan dilakukan pemindaian CT. Pastikan bahwa rumah sakit memiliki fasilitas bedah syaraf.⁵ The American Academy of Pediatrics juga merekomendasikan observasi dilakukan setidaknya 24 jam untuk menilai adanya perburukan dan defisit neurologis.²⁰

Dari semua kasus trauma kepala anak, sebagian besar diterapi secara rawat jalan karena kondisinya stabil (61%). Sedangkan pada pasien rawat inap, mayoritas pulang dengan kondisi hidup tanpa cacat (36,4%).⁹ Pasien disarankan untuk tidak berolahraga atau melakukan aktivitas fisik setelah kejadian trauma untuk menghindari risiko sindrom

benturan kedua (*second impact syndrome*). Aktivitas fisik dan kegiatan sekolah dapat ditingkatkan bertahap selama pasien tidak menunjukkan gejala.²¹

SIMPULAN

Cedera otak traumatik pada anak membutuhkan diagnosis dan tata laksana yang cepat. Meskipun demikian, tindakan pemindaian CT harus menimbang keuntungan dan kerugiannya. Aturan PECARN, CHALICE, dan CATCH merupakan tiga algoritma yang sering dipakai. PECARN unggul dengan nilai sensitivitas tertinggi dan CHALICE merupakan aturan yang paling spesifik. Meskipun pasien termasuk kelompok risiko rendah, pemeriksaan CT scan dapat tetap dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi pasien, usia pasien < 3 bulan, permintaan orang tua, dan pengalaman dokter. Bagi pasien berisiko rendah, observasi dilakukan setidaknya 24 jam untuk evaluasi perburukan tanda dan gejala.

DAFTAR PUSTAKA

1. Haydel MJ, Weisbrod LJ, Saeed W. Pediatric head trauma. National Library of Medicine [Internet]. 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537029/>.
2. Dewan MC, Mummareddy N, Wellons JC, Bonfield CM. Epidemiology of global pediatric traumatic brain injury: qualitative review. *World Neurosurg*. 2016;91:497–509. doi: 10.1016/j.wneu.2016.03.045.
3. Atis GM, Altay T, Atis SE. Comparison of CATCH, PECARN, and CHALICE clinical decision rules in pediatric patients with mild head trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022;48(4):3123–30. doi: <https://doi.org/10.1007/s00068-021-01859-x>.
4. Roche S, Crombe A, Benhamed A, Hak JF, Dabadie A, Fatus CF, et al. Risk factors associated with traumatic brain injury and implementation of guidelines for requesting computed tomography after head trauma among children in France. *JAMA Netw Open*. 2023;6(5):1–15. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.11092.
5. Unit Kerja Koordinasi Neurologi Ikatan Dokter Anak Indonesia. Rekomendasi penatalaksanaan trauma kepala. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2016.
6. Teng SS, Chong SL. Pediatric traumatic brain injury—a review of management strategies. *J Emerg Crit Care Med*. 2018;2(8):1–10. doi: 10.21037/jeccm.2018.01.11.
7. Ernst G. Pediatric trauma. In: Tintinalli JE, Ma O, Yealy DM, Meckler GD, Stapczynski J, Cline DM, Thomas SH, editors. *Tintinalli's emergency medicine: a comprehensive study guide*, 9e. New York: McGraw-Hill Ed; 2020. p 706–13.
8. Farrell CA. Management of the paediatric patient with acute head trauma. *Paediatr Child Health*. 2013;18(5):253–8. doi: <https://doi.org/10.1093/pch/18.5.253>.
9. Dewi MR, Mangunatmadja I, Ramli Y. Karakteristik klinis trauma kepala pada anak di RS Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta. *Sari Pediatri*. 2008;9(5):354–58. doi: <http://dx.doi.org/10.14238/sp9.5.2008.354-8>.
10. Lyttle MD, Crowe L, Oakley E, Dunning J, Babl FE. Comparing CATCH, CHALICE and PECARN clinical decision rules for paediatric head injuries. *Emerg Med J*. 2012;29(10):785–94. doi: 10.1136/emered-2011-200225.
11. Ak R, Celik NB, Erdogan HD, Karakucuk AY, Gokdogan S, Korkmaz S, et al. Evaluation of three clinical decision rules in pediatric patients with minor head injury: PECARN, CHALICE and CATCH. *Glob Emerg Crit Care*. 2023;2(2):33–40. doi: 10.4274/globecc.galenos.2023.69885.



12. Pickering A, Harnan S, Fitzgerald P, Pandor A, Goodacre S. Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review. *Arch Dis Child*. 2011;96(5):414–21. doi: 10.1136/adc.2010.202820.
13. Khalifa M, Gallego, B. Grading and assessment of clinical predictive tools for paediatric head injury: a new evidence-based approach. *BMC Emerg Med*. 2019;19(35):1–12. doi: <https://doi.org/10.1186/s12873-019-0249-y>.
14. Yogo N, Toida C, Muguruma T, Gakumazawa M, Shinohara M, Takeuchi I. Simplified clinical decision rule using clinically important events for risk prediction in pediatric head injury: a retrospective cohort study. *J Clin Med*. 2021;10(22):5248. doi:10.3390/jcm10225248.
15. American College of Emergency Physicians. PECARN. California ACEP [Internet]. Available from: <https://californiaacep.org/page/PECARN>.
16. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD Jr, Atabaki SM, Holubkov R, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet*. 2009;3:1160–70. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61558-0.
17. Ahmadi S, Yousefifard M. Accuracy of pediatric emergency care applied research network rules in prediction of clinically important head injuries: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Perspectives* 2017;5(12):6285–300. doi: 10.22038/ijp.2017.26693.2299.
18. Osmond MH, Klassen TP, Wells GA, Correll R, Jarvis A, Joubert G, et al. CATCH: a clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. *CMAJ*. 2010;182(4):341–8. doi: <https://doi.org/10.1503/cmaj.091421>.
19. Easter JS, Bakes K, Dhaliwal J, Miller M, Caruso E, Haukoos JS. Comparison of PECARN, CATCH, and CHALICE rules for children with minor head injury: a prospective cohort study. *Ann Emerg Med*. 2014;64(2):145–52. doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.01.030.
20. Niele N, Plotz FB, Tromp E, Boersma B, Biezeveld M, Douma M, et al. Young children with a minor traumatic head injury: clinical observation or CT scan? *Eur J Pediatr*. 2022;181(9):3291–7. doi: 10.1007/s00431-022-04514-8.
21. Singaraju H, Leong AZ, Lim YC, Nga V, Goh LG. Paediatric traumatic brain injury: an approach in primary care. *Singapore Med J*. 2021;62(9):454–57. doi: 10.11622/smedj.2021146.