

# Svenskanpassad triage gav färre överprioriteringar på barnakut

## TRIAGESYSTEMET PEPP ÄR TRÄFFSÄKRARE ÄN DET TIDIGARE ANVÄNDA RETTS-P OCH KAN KORTA VÄNTETIDER FÖR DE SJUKASTE BARNEN

**Triage är ett sätt** att systematiskt prioritera patienter som söker akutsjukvård och är grunden för ett patientsäkert och effektivt arbete på akutmottagningar. Det är ett viktigt hjälpmedel för att rikta resurserna till den patient som först och bäst behöver dem [1].

Ett triagesystem som undertriagerar (prioriterar för lågt) dem som är sjuka kan medföra att svårt sjuka patienter får vänta för länge, medan ett system som övertriagerar (prioriterar för högt) riskerar att många patienter felaktigt går före andra som hade behövt vård snabbare. Ett optimalt triagesystem måste balansera under- och övertriagering mot varandra för att vara till störst gagn både för den individuella patienten och för patientgruppen. På en akutmottagning med korta väntetider innebär övertriagering i sig oftast ingen ökad risk för patienterna, men det kan bli ett allvarligt problem när det bildas längre köer [2,3].

SATS (South African triage scale) är ett triagesystem med fyra nivåer vars pediatrika del har reviderats och validerats vid flera tillfällen i Sydafrika, och studier har visat att SATS på ett patientsäkert sätt prioriterar barn på akutmottagningar i Sydafrika [4]. Kortfattat baseras systemet på två delar: en del med vitalparametrar som värderas enligt ett poängsystem och en del med varningssymtom. Prioriteringen av barn styrs av vilken av delarna som är mest avvikande.

På barnakuten vid Drottning Silvias barnsjukhus har triagesystemet RETTS-p (Rapid emergency triage and treatment system - pediatric) använts sedan 2010. Det finns en utbredd uppfattning bland sjuksköterskor och läkare att RETTS-p tenderar att övertriagera barn i akutsjukvården. Triage system visar oftast bäst tillförlitlighet i landet de utvecklats i och bör anpassas om de ska användas i länder med annat sjukdomspanorama och andra sjukvårdsresurser [5]. Vi har därför vidareutvecklat SATS till Pediatrisk prioriteringsprocess (PEPP) för att bättre lämpa sig för en barnakutmottagning i Sverige. Målet med PEPP var att utveckla ett triagesystem med färre övertriageringar och bevarad patientsäkerhet.

### METOD

Studien utfördes vid barnakuten på Drottning Silvias barnsjukhus i Göteborg, en mottagning för barn under 16 år som behöver uppsöka akutsjukvård oavsett vad de lider av. Barnakuten tar årligen hand om 55 000 barn, som söker vård på grund av barnmedicinska, kirurgiska eller ortopediska åkommor, men även sjukdomar i ögon och öron/näsa/hals. PEPP togs fram av en arbetsgrupp vid barnakuten tillsammans med ex-

**Hannah Sjöstedt**, specialistläkare, Akutmottagning barn, Drottning Silvias barnsjukhus  
 ● hannah.sjostedt@vregion.se

**Andri Leo Lemarquis**, med dr, ST-läkare, barnmedicin, institutionen för kliniska vetenskaper, Drottning Silvias barnsjukhus

**Martin Klason**, specialistsjuksköterska, Akutmottagning barn, Drottning Silvias barnsjukhus

**Lina Dahlén Holmqvist**, med dr, överläkare, internmedicin, Akutmottagning Sahlgrenska; Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet; samtliga Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg

perter inom barnmedicin, barnkirurgi och barnortopedi. Varningssymtom för röd, orange och gul prioritet samt ett tidigt varningssystem (Pediatric early warning signs, PEWS) för sju olika ålderskategorier utarbetades. Vårt PEWS modifierades från ett poängsystem utarbetat i Norge som använt nya data för normalvärden av hjärtfrekvens och andningsfrekvens [6]. Vi valde att använda dessa gränsvärden men ta bort subjektiva bedömningar från skalan och förändra andra gränsvärden som saknade vetenskapligt stöd. En sjunde ålderskategori för barn  $\geq 15$  år lades också till. Ett barn som söker med dyspné skulle därmed triageras enligt de mest relevanta varningssymtomen för dyspné och PEWS för respektive åldersgrupp (Figur 1).

För att få underlag till att bedöma om PEPP var patientsäkert nog att användas som enda triagesystem på en barnakutmottagning utformades en prospektiv observationsstudie som godkändes i etikprövningsnämnden. Erfarna sjuksköterskor på barnakuten utbildades i det nya systemet för att triagera barn i både PEPP och RETTS-p. Under perioden oktober 2020-april 2021 inkluderades 2 293 barn i studien, vilket utgjorde 23 procent av alla som triagerades under studietiden. Studiepopulationens storlek bestämdes utifrån en styrkeberäkning för att med 80 procents säkerhet kunna påvisa skillnad i antalet orangeriagerade patienter mellan PEPP och RETTS-p. Dubbeltriageringen skedde när belastningen på akutmottagningen tillät det. Under dubbeltriageringen insamlades information om vitalparametrar, syrgastillförsel, triagefärg

### HUVUDBUDSKAP

- Triage är ett systematiskt sätt att prioritera patienter som söker akutsjukvård.
- Vi har utvecklat ett nytt triagesystem, Pediatrisk prioriteringsprocess (PEPP), för att passa svenska akutmottagningar för barn.
- PEPP ger färre högprioriterade barn och visar högre specificitet för att förutse inläggningar än det tidigare använda RETTS-p.
- Syrgaskrävande barn triageras till högre prioritet i PEPP än RETTS-p.
- PEPP har högre specificitet för att högprioritera testikeltorsion än RETTS-p.
- Erfarna sjuksköterskors upplevelser av barnens prioritet överensstämmer bättre med PEPP än med RETTS-p.

**FIGUR 1.** Exempel på bedömningsunderlag enligt PEPP samt RETTS-p

Varningssymtom enligt PEPP			Vitalparametrar för åldersgrupp 1-3 år enligt PEPP						
	Röd prioritet (läkare omedelbart)	Orange prioritet (läkare inom 10 min)	Gul prioritet (läkare inom 60 min)	Poäng	0	1	2	3	Poäng
A	Luftväg: ofri, hotad, främmande kropp, intuberad			Andningsfrekvens	25-35	36-44 20-24	45-59	≥60 <20	≥7
	Anafylaxi	Akut allvarlig allergisk reaktion eller tidigare anafylaxi på ämnet		SpO <sub>2</sub> (%)	≥95	93-94	90-92	Kräver O <sub>2</sub>	5-6
B	Andningsbesvär: svårt ansträngd, allvarligt obstruktiv eller apnéer under triagering		Andningsbesvär: lätt till måttligt ansträngd/obstruktiv	Puls	90-130	131-139 70-89	140-159	≥160 <70	3-4
				Kapillär återfyllnadstid (s)	1-2	3		≥4	0-2
				Temperatur (°C)	35-38	38,1-39	≥39,1 <35		

**ESS-kod 104, 143 och 146 enligt RETTS-p: relevanta kriterier**

Röd prioritet	Orange prioritet	Gul prioritet
<ul style="list-style-type: none"> <li>Allvarligt hot om ofri luftväg</li> <li>Stridor, feber och svårigheter att svälja</li> <li>Kraftigt påverkad andning/andningsarbete</li> <li>Samtidig urtikaria eller svullnad i ansiktet</li> <li>Anafylaktisk reaktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Akut påkomna symtom/misstanke om främmande kropp</li> <li>Främmande kropp och hosta eller andningsbesvär</li> <li>Främmande kropp som misstänks hamnat i nedre luftvägarna</li> <li>Svårigheter att svälja saliv</li> <li>Måttligt påverkad andning/andningsarbete</li> <li>Andningsuppehåll hos spädbarn</li> <li>Hjärtopererad senaste månaden</li> <li>Kapillär återfyllnadstid ≥3 sekunder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misstanke om trauma/misshandel</li> <li>Samtidig bröstsmärta</li> <li>Känd svår allergi</li> <li>Svullnad i huvud-/halsregionen med debut senaste 2 timmarna</li> <li>Svullnadskänsla i svalget</li> <li>Tidigare allvarlig reaktion av samma ämne</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Främmande kropp som sitter kvar i näsan</li> <li>Halsont och grötigt tal</li> <li>Lätt andningspåverkad</li> <li>Känd medfödd eller annan kronisk hjärt-lungsjukdom</li> <li>Urtikaria med svår/måttlig klåda</li> </ul>

**Vitalparametrar för åldersgrupp 2 år enligt RETTS-p**

	Röd	Orange	Gul	Grön
A	Ofri luftväg	Hotad luftväg	-	Fri luftväg
B	Andningsfrekvens <12 Andningsfrekvens >45 SpO <sub>2</sub> med O <sub>2</sub> <93 procent	Andningsfrekvens <18 Andningsfrekvens >40 SpO <sub>2</sub> utan O <sub>2</sub> <93 procent	Andningsfrekvens <20 Andningsfrekvens >35 SpO <sub>2</sub> utan O <sub>2</sub> <93-95 procent	Andningsfrekvens 20-35 SpO <sub>2</sub> utan O <sub>2</sub> >95 procent
C	Puls <60 Puls >175	Puls <75 Puls >145	Puls <85 Puls >135	Puls 85-135
D	Pågående kramp RLS ≥4 GCS ≤9	RLS 2-3 GCS 10-12	Trött/hängig GCS 13-14	Alert RLS = 1 GCS = 15
E	-	Temperatur <35 °C Temperatur >41 °C	-	Temperatur 35-41 °C

► Övre delen exemplifierar uppbyggnaden av PEPP och visar varningssymtom aktuella att triagera efter vid andningsbesvär, poäng för olika vitalparametrar i 1-3-årsåldern samt poängens korresponderande triagefärg. Nedre delen visar motsvarande bedömningsunderlag med ESS-koder och vitalparametrar för RETTS-p. (RLS = Reaction level scale; GCS = Glasgow coma scale)

enligt båda systemen, ålder, sökorsak samt den triagerande sjuksköterskans kliniska bedömning av barnets prioritet.

Efter studiens genomförande insamlades ytterligare data från sjukhusets patientadministrativa system, ELVIS, avseende inläggning på vårdavdelning och diagnos. Journalgranskning utfördes på samtliga patienter som behövde syrgastillförsel eller sökte med skrotal smärta för att identifiera operationsverifierad testikel torsion, eftersom båda tillstånden är tidskritiska.

Data bearbetades med Graphpad Prism 9. På grund av icke normalfördelade data användes ett icke-parametriskt  $\chi^2$ -test, och ett P-värde <0,05 bedömdes som signifikant.

## RESULTAT

Studiepopulationens uppbyggnad korrelerade relativt väl med typen av barn som sökte barnakuten och blev triagerade under samma tid avseende sökorsak, men med en övervikt mot barn med röd och orange triagefärg enligt RETTS-p (Tabell 1).

Ett av målen med studien var att avgöra om PEPP prioriterade färre barn till höga triagenivåer än RETTS-p. PEPP ger statistiskt signifikant färre orange och flera gula än RETTS-p (PEPP orange n = 381 vs RETTS-p orange n = 830; PEPP gula n = 907 vs RETTS-p gula n = 701; P < 0,0001). Med PEPP blev de barn som orangetriagerades i RETTS-p fördelade enligt följande: 4 procent röda, 38 procent orange, 50 procent gula och

6 procent gröna. Som helhet ger PEPP även fler lågtriagerade och färre högtriagerade barn än RETTS-p (PEPP vs RETTS-p: gröna + gula, 1797 vs 1329; orange + röda, 496 vs 953;  $P < 0,0001$ ) (Figur 2).

Varje sjuksköterska som dubbeltriagerade barnen registrerade även sin kliniska bedömning av hur snart barnet behövde bedömas av läkare, där röd motsvarar direkt, orange inom 10 minuter, gul inom 60 minuter och grön efter 60 minuter. Högtriagerade barn inkluderade dem som bedömts vara röda och orange, och lågtriagerade barn inkluderade gula och gröna. När vi jämför PEPP och den kliniska bedömningen av erfarna sjuksköterskor finns det ingen statistisk skillnad i antal hög- och lågtriagerade barn. Däremot finns det en statistisk skillnad mellan antalet patienter i samma grupper med RETTS-p jämfört med den kliniska bedömningen.

## »... PEPP har högre specificitet för att förutsäga inläggning i slutenvård ...«

Kriterier som bidrar till att validera triagesystem är bland annat inläggningsfrekvens, där både PEPP och RETTS-p visar en högre frekvens för barn med högre triagefärg. För att mäta och jämföra båda triagesystemens förmåga att förutsäga inläggning i slutenvård beräknades sensitivitet, specificitet samt positivt prediktivt och negativt prediktivt värde. Båda systemen har relativt hög känslighet och träffsäkerhet, men PEPP har högre specificitet för att förutsäga inläggning i slutenvård, vilket visas genom att fler av de barn som inte lades in i slutenvård var lågt prioriterade i PEPP jämfört med RETTS-p (Tabell 1).

I journalgranskningen analyserades två tidskritiska och allvarliga tillstånd och hur dessa föll ut i respektive triagesystem: testikel torsion och syrgasbehov. Enligt PEPP orangeprioriterades 22 pojkar som sökte för skrotal smärta, varav 5 hade testikel torsion.

Enligt RETTS-p blev utfallen 93 inklusive samma 5 pojkar. Inget av systemen hade triagerat en senare verifierad testikel torsion som något annat än orange. Av barnen som behövde syrgas triagerades 13 röda, 8 orange och 1 gul enligt PEPP, och motsvarande fördelning enligt RETTS-p var 10 röda, 9 orange och 3 gula.

## DISKUSSION

Vår studie visar att PEPP prioriterar färre barn högt, har högre specificitet och ger färre övertriageringar än RETTS-p på ett patientsäkert sätt. Detta kan medföra att de sjukaste barnen lättare kan identifieras och att de får kortare väntetid till omhändertagande.

Genom att använda oss av både svenskanpassade väldefinierade varningssymtom och sammanvägda vitalparametrar ville vi skapa ett dynamiskt triagesystem där endast de barn som har ett akut vårdbehov relaterat till ett tidskritiskt tillstånd faller ut som hög-prioriterade. Vår studie visar att PEPP har signifikant färre orangetriagerade barn än RETTS-p och att triage enligt PEPP bättre överensstämmer med erfarna sjuksköterskors kliniska bedömning av hur snart barnet behöver bedömas av en läkare. PEPP tenderar att övertriagera 60 procent färre än RETTS-p, samtidigt som den totala undertriageringen var 7 procent enligt erfarna sjuksköterskor. Internationellt rekommenderas en undertriagering på högst 10 procent i triagesystem [7], och därmed ligger PEPP på en patientsäker nivå. Jämförelsen med RETTS-p som referensstandard ger validitet till PEPP. Den kliniska bedömningen visar att PEPP är mer träffsäkert än RETTS-p, ger färre övertriagerade och har en patientsäker nivå av undertriagering (se Tabell 1).

Validering av triagesystem är svårt eftersom det inte finns en mätbar variabel som helt speglar en korrekt triagering. Internationellt används oftast inläggning som alternativt mått på akuitet, och man strävar efter att endast högprioriterade barn ska läggas in [1, 4, 6]. Enligt vår mening är inläggning inte alltid ett mått på hur snart ett barn behöver vård. Till exempel bör en patient med nydebuterad akut leukemi läggas in, men behöver inte snabbare omhändertagande än en patient med anafylaxi, som oftast kan färdigbehandlas på akutmottagningen och gå hem därifrån. För att kunna jämföra PEPP med andra triagesystem är det dock av vikt att samma mått används. PEPP har högre specificitet för inläggningar än RETTS-p, vilket innebär att sannolikheten att barnen behöver inläggande vård är högre ju högre prioritet de får enligt PEPP.

Studiens största begränsning är att personal som dubbeltriagerade patienter var medvetna om studiemålet samt att det, som i andra forskningsstudier om triagering, inte finns mått som speglar en helt korrekt triagering.

På barnakuten i Göteborg omhändertaras samtliga barn under 16 år i upptagningsområdet som söker akutsjukvård, och således behöver triagesystemet som används vara säkert för både medicinska och kirurgiska tillstånd. Det finns flera allvarliga tillstånd att prioritera högt, varav två är testikel torsion och syrgasbehov. På grund av få inkluderade patienter saknas det statistisk styrka för att kunna undersöka specifika diagnoser, men PEPP visade 100 procents sensitivitet för att orangeprioritera testikel torsion,

**FIGUR 2.** Den procentuella uppdelningen enligt triagefärg i PEPP respektive RETTS-p för studiepopulationen (N = 2 293)



**TABELL 1.** Jämförelse av studiegruppens uppbyggnad med den totala gruppen som sökte akutsjukvård under studiens tid; skillnader mellan PEPP och RETTS-p samt de olika triagefärgerna. (Sensitivitet: andelen med initial triagefärg röd, orange eller gul av de barn som lades in. Specificitet: andelen med initial triagefärg grön eller blå av de barn som skickades hem. Positivt prediktivt värde: sannolikheten att de barn som triagerades som röda, orange eller gula behövde läggas in. Negativt prediktivt värde: sannolikheten att de barn som triagerades som gröna eller blå kunde gå hem från barnakuten.)

	Studiepopulationen (N = 2 293)	Alla triagerade sökande (N = 9 909)
Vanligaste sökorsakerna	Pandemisymtom, extremitet, buksmärta	Pandemisymtom, extremitet, buksmärta
Andel triagerade enligt RETTS-p: orange (röd) (%)	36,2 (5,4)	19,6 (2,5)
Medelålder (år)	6	6
Andel flickor (%)	44	50
Andel pojkar (%)	56	50

Studiepopulationen						
		Röd	Orange	Gul	Grön	Blå
Antal	PEPP	115	381*	907*	890	0
	RETTS-p	123	830*	701*	629	11
Inläggningsfrekvens (%)	PEPP	75	51	19	8	-
	RETTS-p	67	36	16	6	0

Studiepopulationen			
	PEPP	RETTS-p	
Sensitivitet (%)	86	92	
Specificitet (%)	46	34	
Positivt prediktivt värde (%)	32	30	
Negativt prediktivt värde (%)	92	89	
Klinisk bedömning vs PEPP/RETTS-p (antal)	Röd + orange	422 vs 496	422* vs 953*
	Gul + grön	1823 vs 1797	1823* vs 1329*

\*) Statistisk signifikant skillnad, P < 0,0001.

nästan 5 gånger så hög specificitet för tillståndet som RETTS-p. PEPP prioriterade barn med syrgasbehov högre än RETTS-p. Dessa två resultat tyder på att de barn som behöver vård först fortfarande prioriteras högst, trots färre högt prioriterade barn i PEPP.

## SLUTSATS

Det är livsviktigt att ett svårt sjukt barn som söker akutsjukvård inte försvinner i en mängd av felaktigt högprioriterade barn. PEPP är ett triagesystem

som träffsäkert ger färre övertriageringar än RETTS-p och samtidigt identifierar de barn som behöver vård snabbt. Vi bedömer att resultaten är starka nog för att implementera PEPP som enda triagesystem på barnakuten vid Drottning Silvias barnsjukhus, och således testa det i större skala, samt på andra barnakutmottagningar i Sverige. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.  
Citera som: *Läkartidningen*. 2022;119:21237

## REFERENSER

1. Kuriyama A, Urushidani S, Nakayama T. Five-level emergency triage systems: variation in assessment of validity. *Emerg Med J*. 2017;34(11):703-10.
2. Stang AS, McGillivray D,

- Bhatt M, et al. Markers of overcrowding in a pediatric emergency department. *Acad Emerg Med*. 2010;17(2):151-6.
3. Doan W, Wong H, Meckler G, et al; Pediatric Emergency Research Canada (PERC). The impact of

- pediatric emergency department crowding on patient and health care system outcomes: a multicentre cohort study. *CMAJ*. 2019;191(23):E627-35.
4. Twomey M, Cheema B, Buys H, et al. Vital signs for children at triage: a

- multicentre validation of the revised South African Triage Scale (SATS) for children. *S Afr Med J*. 2013;103(5):304-8.
5. Magalhães-Barbosa MC, Robaina JR, Prata-Bargosa A, et al. Reliability of triage systems for paediatric emergency

- care: a systematic review. *Emerg Med J*. 2019;36(4):231-8.
6. Engan M, Hirth A, Trønnes H. Validation of a modified triage scale in a Norwegian pediatric emergency department. *Int J Pediatr*. Epub 15 okt 2018. doi:

- 10.1155/2018/4676758.
7. Gilboy N, Tanabe P, Travers D, et al. Emergency Severity Index (ESI), version 4: Implementation handbook. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ); 2011.

## SUMMARY

### **Fewer overtriaged children with PEPP compared to RETTS-p at a Swedish pediatric emergency department**

Pediatric Priority Process (PEPP) is a triage system derived from the South African Triage Scale. It was developed by healthcare professionals at the Queen Silvia Children's hospital in Gothenburg. PEPP is a four-level triage system with two parts: vital parameters and warning symptoms. The aim of the study was to compare the amount of overtriage and the specificity for children in need of hospitalization in PEPP compared to RETTS-p. Our study shows that PEPP yields significantly fewer children with a high priority and has a higher specificity than RETTS-p. Senior triage nurses judged PEPP to have a higher accuracy, and the system triages children in need of supplemental oxygen higher than RETTS-p. We conclude that PEPP has high patient safety, and the next step is to implement it at our pediatric emergency department and to continue research for further validation.