



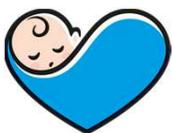
Prévention de la Thrombose Veineuse Profonde

Dr DELORT François
Anesthésie-Réanimation pédiatrique

CHU de Toulouse

ADARPEF 2024





Depuis Mardi...



	Thromboprophylaxie péri-opératoire chez l'enfant	Grade	Accord
> 14a Pubère	Il est proposé qu'à partir de la puberté ou de l'âge de 14 ans, la thromboprophylaxie pharmacologique réponde aux mêmes recommandations que chez l'adulte.	2+	Fort
< 14a	Avant la puberté ou l'âge de 14 ans, les experts suggèrent que la présence de plusieurs facteurs de risque thromboembolique veineux conduise à discuter au cas par cas le bénéfice-risque d'une thromboprophylaxie pharmacologique.	Avis d'experts	Fort

> 14a

HBPM

Jusqu'à déambulation, 7 jrs mini

Fracture de la diaphyse fémorale, du plateau tibial, de la rotule, du tibia, de la cheville, ou rupture du tendon d'Achille

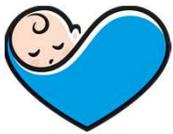
+ Xie ortho majeure + Xie abdo-pelvienne à risque élevé ou intermédiaire + Réa

Pas d'HBPM

Sauf si FR, 7 jrs mini

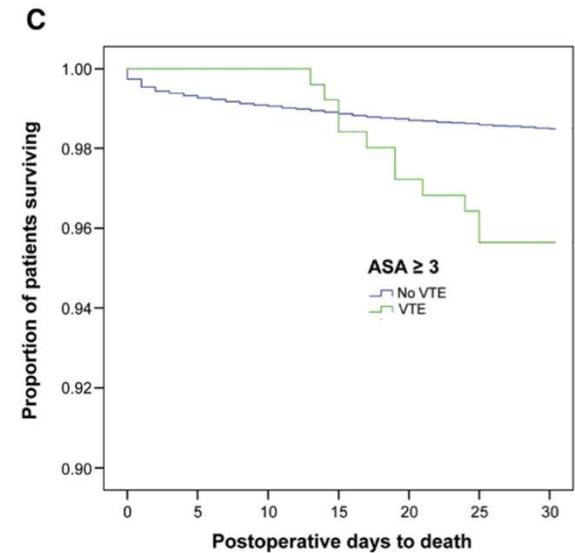
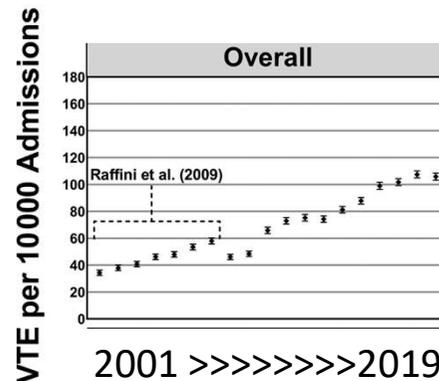
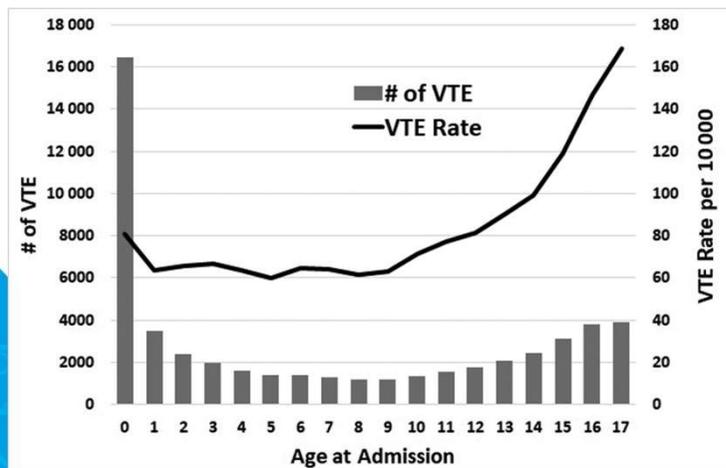
Ligamentoplastie du genou, arthroscopie simple, ménisectomie, chirurgie de l'avant pied, ablation de matériel d'ostéosynthèse

+ Xie à faible risque thrombo-embolique



Epidémiologie générale

- TVP plus rare chez l'enfant (10 fois moins que chez l'adulte)
- Incidence de 10 à 50/10000 si enfant hospitalisé
- Diagnostic en augmentation
- Age influe sur le niveau de risque



- USA 2012-2015
- 153 220 enfants, toutes chirurgies
- 296 TVP, 12 EP, 11 Décès (total 0,2% d'évènements)
- Délais médians de survenue 9jrs post-opératoires
- TVP = FR de décès, surtout si ASA ≥ 3

ARTICLES | FEBRUARY 14 2022

The Continued Rise of Venous Thromboembolism Across US Children's Hospitals **FREE**

Sarah H O'Brien, MD, MSc¹; Joseph R Stanek, MS; Char M Wimer, MD; Leslie Raffini, MD

CONFLICT OF INTEREST DISCLOSURES: Dr O'Brien serves on the steering committee/advisory boards for 2 clinical trials of apixaban in pediatric thrombosis (Bristol Myers Squibb, Pfizer). The remaining authors have nothing to disclose.

Address correspondence to Sarah H. O'Brien, MD, MSc, The Research Institute at Nationwide Children's Hospital, 700 Children's Dr, Columbus, OH 43205. Email: sarah.obrien@nationwidechildrens.org

Pediatrics (2022) 149 (3): e2021054649

<https://doi.org/10.1542/peds.2021-054649> Article History ©

Venous thromboembolism following inpatient pediatric surgery: Analysis of 153,220 patients^{1,2,3,4,*}

Brandon A. Sherrod^{1,4}, Samuel G. McClugage III^{1,4}, Vincent E. Mortellaro⁵, Immaculada B. Aban⁶, Brandon G. Rocque⁴

¹ Department of Neurosurgery, Division of Pediatric Neurosurgery, The University of Alabama at Birmingham and Children's Hospital of Alabama, Birmingham, AL
² Department of Surgery, Division of Pediatric Surgery, The University of Alabama at Birmingham and Children's Hospital of Alabama, Birmingham, AL
³ Department of Biostatistics, The University of Alabama at Birmingham, School of Public Health, Birmingham, AL





Epidémiologie péri-opératoire

- Période péri-opératoire = facteur de risque de TVP
- Durée de chirurgie influence le niveau de risque
- Certaines chirurgies plus à risque que d'autres

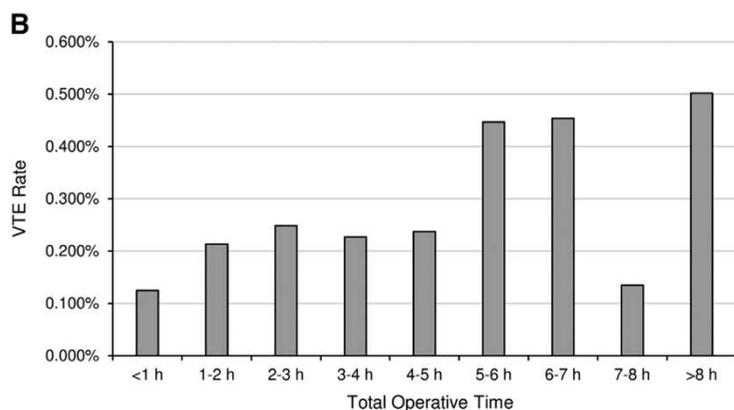


Fig. 1. VTE rate by (A) patient age at surgery and (B) total operative time.

VTE rate sorted by surgical subspecialty.

Subspecialty	N Procedures	N VTE	% VTE	VTE Rate 95% CI (lower-upper)
Cardiothoracic surgery	277	2	0.72%	0.00–1.72%
General/pediatric surgery	74446	211	0.28%	0.25–0.32%
Otolaryngology	8297	15	0.18%	0.09–0.27%
Neurosurgery	22385	38	0.17%	0.12–0.22%
Orthopedics	29285	30	0.10%	0.07–0.14%
Urology	9711	7	0.07%	0.02–0.13%
Plastic surgery	8514	2	0.02%	0.00–0.06%
Gynecology	305	0	0.00%	NA
TOTAL	153,220	305	0.20%	0.18–0.22%

VTE = venous thromboembolism; CI = confidence interval; NA = not applicable

Venous thromboembolism following inpatient pediatric surgery:
Analysis of 153,220 patients^{*,†,‡,§,¶,||}

Brandon A. Sherrod^{*,†}, Samuel G. McCluggage III[‡], Vincent E. Mortellaro[§],
Immaculada B. Aban[¶], Brandon G. Rocque^{||}

^{*} Department of Hematology, Division of Pediatric Hematology, The University of Alabama at Birmingham and Children's Hospital of Alabama, Birmingham, AL
[†] Department of Surgery, Division of Pediatric Surgery, The University of Alabama at Birmingham and Children's Hospital of Alabama, Birmingham, AL
[‡] Department of Pediatrics, The University of Alabama at Birmingham, School of Public Health, Birmingham, AL



Venous thromboembolism following inpatient pediatric surgery:
Analysis of 153,220 patients^{*,†,‡,§,¶,||}

Brandon A. Sherrod^{*,†}, Samuel G. McCluggage III[‡], Vincent E. Mortellaro[§],
Immaculada B. Aban[¶], Brandon G. Rocque^{||}

^{*} Department of Hematology, Division of Pediatric Hematology, The University of Alabama at Birmingham and Children's Hospital of Alabama, Birmingham, AL
[†] Department of Surgery, Division of Pediatric Surgery, The University of Alabama at Birmingham and Children's Hospital of Alabama, Birmingham, AL
[‡] Department of Pediatrics, The University of Alabama at Birmingham, School of Public Health, Birmingham, AL





Facteurs de risque

- Bibliographie riche sur l'identification des facteurs de risque

Médical
&
Chirurgical

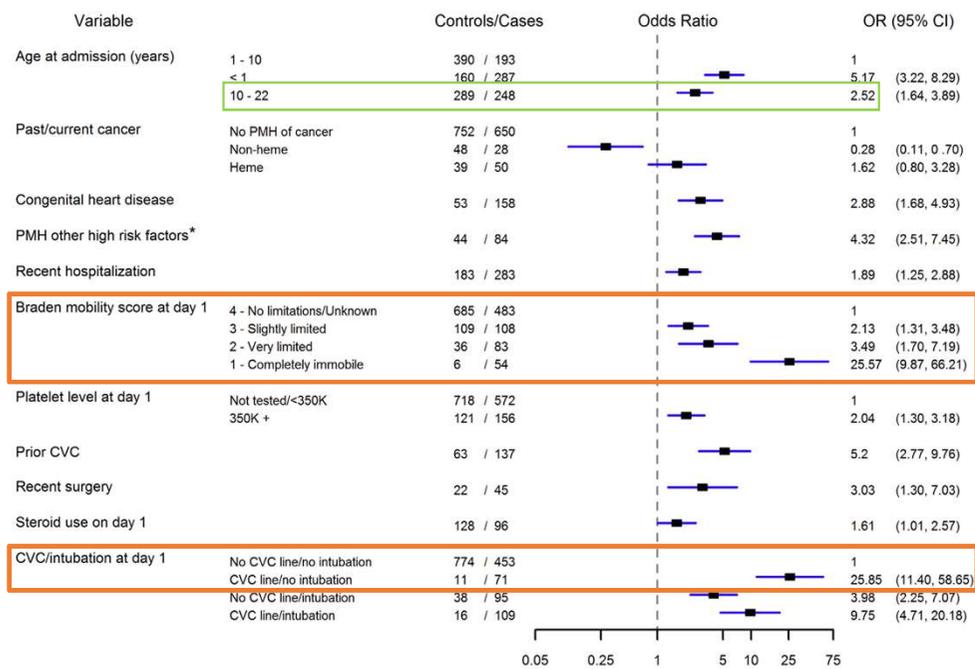
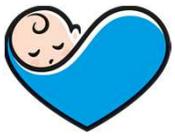


Figure 2. Forest plot from weighted logistic regression (variable selection from Lasso procedure). *PMH*, past medical history. *Other high-risk factors include inflammatory/autoimmune disease, hematologic disease, thrombophilia/history of VTE, total parental nutrition dependence, and protein losing state.

CHAT consortium
Multicentrique USA
728 cas de TVP analysés
2012-2016

Development of a Risk Model for Pediatric Hospital-Acquired Thrombosis:
A Report from the Children's Hospital-Acquired Thrombosis Consortium

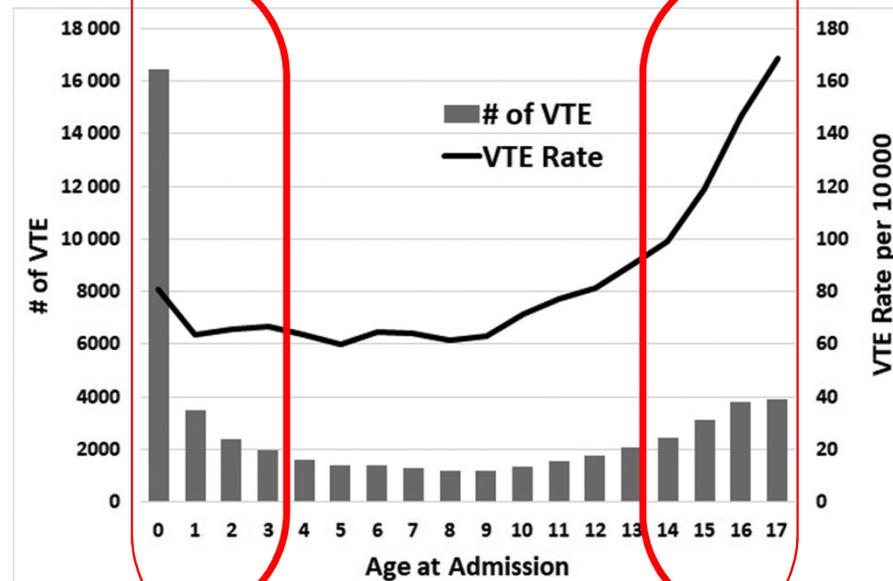
Julie Jaffray, MD^{1,2}, Brian Branchford, MD^{3,4}, Neil Goldenberg, MD, PhD^{5,6}, Jemily Malvar, MS¹, Stacy E. Croteau, MD, MMS^{2,6}, Michael Silvey, DO³, John H. Fargo, DO¹⁰, James D. Cooper, MD¹¹, Nihal Baker, MD¹², Richard Sposto, PhD², Lingyun Ji, PhD⁷, Neil A. Zakai, MD, MSc¹³, E. Vincent S. Faustino, MD, MHS¹⁴, Amy Stillings¹, Emily Krava¹, Guy Young, MD^{1,2}, and Arash Mahajerin, MD¹⁵



Facteurs de risque

- USIP/Réa
- Cardiopathies C
- Prématurité
- Transfusion

- VVC
- Infection



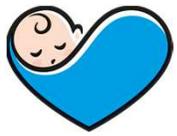
- Puberté
- **ATCD**
TVP/Thrombophilie
- **Cancer**
- **Obésité**
- **Immobilité**
- M. Inflam
- Tabac
- Contraception
- Trauma

Full Length Article

Risk factors and co-morbidities in adolescent thromboembolism are different than those in younger children

Titilope Ishola¹, Susan E. Kirk¹, Danielle Guffey¹, Katherine Voigt¹, Mona D. Shah¹, Lakshmi Srivaths^{1,2*}
¹ Department of Pediatrics, Section of Hematology and Oncology, Baylor College of Medicine, Texas Children's Hospital, Houston, TX, USA
² Dan L. Duncan Institute for Clinical and Translational Research, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA





Score de risque

- Comment identifier les enfants à risque et donc à traiter ?
- Existence de score d'aide décisionnelle
 - Odent
 - SPS
 - APAGBI
 -





Score de risque

Review article

Thrombotic risk in children undergoing orthopedic surgery

Thierry Odent^{a,*}, Benoît de Courtivron^a, Yves Gruel^b

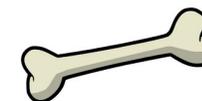
^a Service de chirurgie orthopédique pédiatrique, université François Rabelais de Tours, PRES Centre-Val de Loire Université, hôpital Gatien-de-Clocheville, CHRU de Tours, 49, boulevard Béranger, 37044 Tours cedex 9, France
^b Service d'Hématologie-Hémostase, université François Rabelais de Tours, PRES Centre-Val de Loire Université, hôpital Trousseau, CHRU de Tours, 37044 Tours cedex 9, France

FR

Table 1

Risk factors and indications for thromboprophylaxis in pediatric orthopedic surgery.

Item	Points assigned
Age \geq 14 years/Confirmed puberty	1
Personal history of DVT	2
Postoperative immobilization > 3 days or motor disability	2
Biological factors with high risk: Factor II 20210A or V Leiden homozygote; deficit in AT III, Protein C or S; antiphospholipid antibodies	2
Central venous catheter > 24 h/PICC line > 24 h	2/1
Severe sepsis	2
Active cancer	1
Polytrauma/Multiple fractures/Extensive burns	1
Systemic lupus erythematosus	2
Chronic intestinal inflammatory disease/Nephropathy	1
Smoking/Obesity	1/1
Oral contraception/On-going pregnancy	1
Exclusive parenteral nutrition	1
Chemotherapy	1
Total	



Par des orthopédistes pour de l'orthopédie/traumatologie
Revue de la littérature > Avis d'expert



Score :

≤ 3 : Mobilisation précoce et bonne hydratation

≥ 4 : Thromboprophylaxie médicamenteuse



Score de risque

SPS PREVENTION BUNDLE

Allez à la page 76

Venous Thromboembolism (VTE), Non-CVC Bundle

US

VTE Prevention Intervention Based on VTE Risk Assessment

	Low Risk	At risk		High Risk
Mobility Status	Baseline	Baseline	Altered	Altered
Number of VTE Risk Factors	0	1 or more	0-1	2 or more
Interventions: with no contraindications present				
○ Encourage highest degree of mobility	Yes	Yes	Yes	Yes
○ SCD	-	Yes	Yes	Yes
○ Anticoagulation	-	-	-	Yes

Screening for Non-CVC VTE Risk

Screen all patients ≥ 12 years for VTE risk. For patients ≥ 18 years please follow adult guidelines either ACCP 2012 thrombosis guidelines [1] or affiliated adult institution VTE guidelines.)

Screening should be performed (minimally): on admission, pre- and post-operatively, and upon transfer to a different level of care.

SPS Standard Elements for Screening: VTE Risk Factors

- Mobility status
 - **Baseline:** Usual state of ambulation
 - **Altered:** A temporary inability to ambulate freely: bathroom privileges, pivot to chair, etc. (Corresponds to Braden Q Scale, Mobility 1-3, Activity 1-2)
- Personal history of thrombosis
- Thrombophilia
 - Inherited deficiency of protein S, C or antithrombin, factor V Leiden or prothrombin gene mutation.
- Critically ill (currently in an intensive care unit)
- Active cancer/malignancy
- Recent Surgery within the past 30 days
- Estrogen therapy: currently taking or within the past 2 weeks

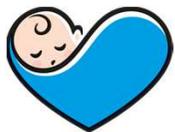
SPS Recommended Elements for Screening: VTE Risk Factors

- Acute systemic inflammation/infection
- Major trauma requiring admission to an intensive care unit
- Obesity
 - BMI $> 95^{th}$ percentile in patients < 18 years of age
 - BMI > 30 in patients > 18 years of age
- Burns:
 - Increased VTE risk has been associated with total body surface area burns $> 50-65\%$ in adults.
- Severe Dehydration
- Protein-losing disorder
 - Examples: nephrotic syndrome, protein losing enteropathy (PLE), draining chylous effusion etc.
- Cyanotic heart disease or low-flow states
- Family history of VTE in a 1st degree relative

VTE Prevention Intervention for Patients Undergoing Surgical Procedures with General Anesthesia

- Age ≥ 12 **AND**
- Anesthesia duration > 1 hour **AND**
- Surgical procedure: including laparoscopic procedures, interventional radiology or interventional cardiology procedures
 - **Excludes noninvasive procedures that may require general anesthesia:** i.e. dental, endoscopy, colonoscopy, radiographic imaging (i.e. MRI, CT etc)

SCDs should be placed prior to the induction of general anesthesia and for the duration of a procedure/surgery anticipated to be greater than 1 hour.



Score de risque

Accepted: 15 February 2018
DOI: 10.1111/pan.13355

SPECIAL INTEREST ARTICLE

WILEY *Pediatric Anaesthesia*

Prevention of perioperative venous thromboembolism in paediatric patients: Guidelines from the Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland (APAGBI)

Judith Morgan¹ | Matthew Checketts² | Amalia Arana³ | Elizabeth Chalmers⁴ | Jamie Maclean⁵ | Mark Powis⁶ | Neil Morton⁷ | On behalf of the Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland Guidelines Working Group on Thromboprophylaxis in Children

GB

TABLE 5 Risk assessment form for venous thromboembolism (VTE) for adolescents age 13 years +

RISK ASSESSMENT FOR VENOUS THROMBOEMBOLISM (VTE) FOR ADOLESCENTS AGE 13 YEARS +			
Date of admission	PLEASE AFFIX PATIENT LABEL HERE		
Risk assessed by			
Designation			
Signature			
Date			
Review the patient related factors shown on the assessment sheet for thrombosis risk, ticking each and any box that applies. Clinicians may consider further risks apply in addition to those listed.			
Bleeding risk			
Patient related	Tick	Admission Related	Tick
Acquired bleeding disorders (such as acute liver failure)		Neurosurgery, spinal surgery or eye surgery	
Untreated inherited bleeding disorders (such as haemophilia and von Willebrand's disease)		Neurosurgery, spinal surgery or eye surgery	
Concurrent use of anticoagulants known to increase the risk of bleeding (such as warfarin with INR >2)		Lumbar puncture/epidural/spinal anaesthesia expected within the next 12 hours	
Thrombocytopenia		Lumbar puncture/epidural/spinal anaesthesia within the previous 4 hours	
Uncontrolled systolic hypertension (>230/120 mmHg)		Active bleeding	
Thrombosis Risk			
Patient related	Tick	Admission Related	Tick
Central venous Catheter		Significantly reduced mobility for 3 days or more	
Active cancer or cancer treatment		Severe Trauma with ISS score >9	
Dehydration		Spinal cord injury with paralysis	
Known thrombophilias		Total anaesthetic + surgical time > 90 minutes	
Obesity (BMI > 30kg/m ²)		Acute severe sepsis	
One or more significant medical comorbidities (e.g. congenital or low output heart disease, sickle cell disease, metabolic or inflammatory conditions)		Surgery involving pelvis or lower limb with a total anaesthetic + surgical time > 60 minutes	
Personal history of VTE first-degree relative with a history of VTE age <40 years		Critical care admission intubated and ventilated	
Use of oestrogen-containing contraceptive therapy		Severe burns	
Pregnancy or < 6 weeks post partum (see NICE guidance for specific risk factors)			
If an increased risk of bleeding is documented on the risk assessment – thromboprophylaxis with LMWH is relatively contraindicated			
Prescribe the appropriate intervention if required and complete all the prescription chart documentation			
Outcome (tick any that apply)			
No Thromboprophylaxis			
Mechanical Thromboprophylaxis			
LMWH			
Completed by:			
Date:			

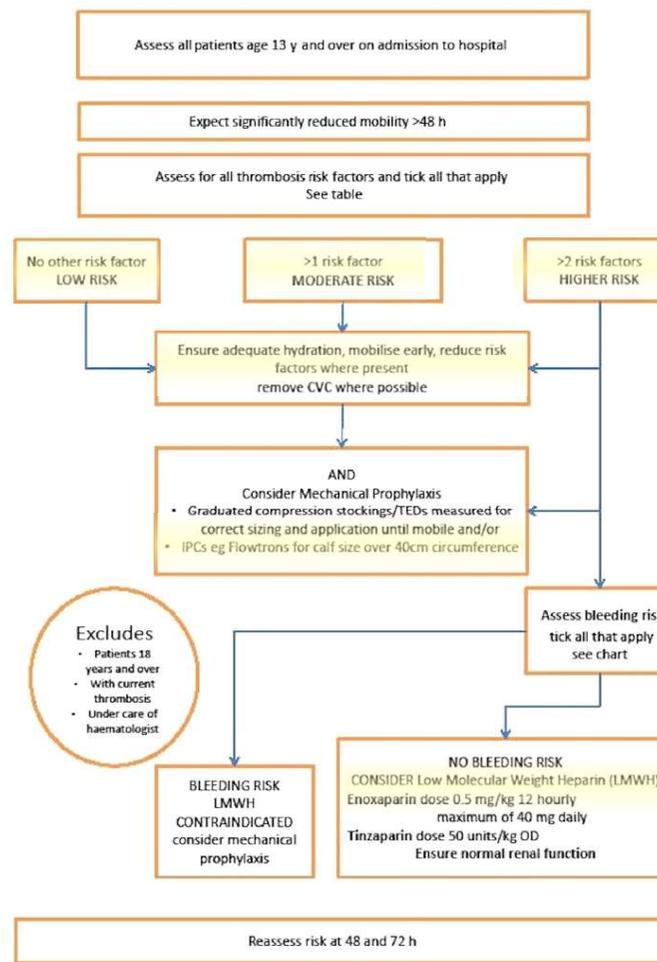


FIGURE 1 Decision-making algorithm for thromboprophylaxis in children



« En résumé »

	Scores	Population cible ?	RAAC	Prévention mécanique	Prévention pharmacologique
			Mobilisation précoce Active et/ou passive Hydratation	Compression pneumatique intermittente (Considérer)	HBPM (Considérer)
Orthopédie	Odent 2020 (revue)	1 FR = Chir ortho	Tous les patients		3-4 FR
Chirurgie générale	SPS 2021	2 FR = Age ≥ 12 ans AG > 1 h		4 FR	
	APAGBI 2018	2 FR = Age ≥ 13 ans Immobilité > 48h		1 à 3 FR	4 FR
	GIHP 2024	< 14a			Plusieurs
		1 FR = Age > 14a Pubère		CPI si CI aux ATC	Xie à haut R ou 2-3 FR



« En résumé »

	Facteurs de risque	Odent	SPS	APAGBI
	Age	14	12	13
	Cancer	x	x	x
	Obésité	x	x	x
	Atcd perso TVP			
	Thrombophilie	xx	x	x
	Mal. inflammatoire	x	x	x
	OP ou grossesse	x	x	x
Terrain	Cardiopathie		x	x
	Mal. métabolique			x
	Néphropathie	x	x	
	Atcd familial thrombophilie		x	
	Tabagisme actif	x		
	Pertes protéïques	x	x	
	LED	xx		
	Nutrition parentérale	x		
	Chimiothérapie	x		
		Infection sévère	xx	x
	Trauma majeur	x	x	x
	Limit activité 2-3 jrs	xx	x	x
Contexte	Déshydratation		x	x
	Bas débit			
Acte	VVC			
	Compl			
	Durée			
	Chirurg			
	Brûlé			

XX : FR majeur
X : FR mineur



Société Française d'Anesthésie et Réanimation

SFAR

Prise en charge du brûlé grave à la phase aiguë chez l'adulte et l'enfant
Management of acute burn injuries in adults and children
2019

en association avec les sociétés : SFB-SFMU-ADARPEF

Question 6.2 : Faut-il administrer une thromboprophylaxie ?

R6.2 – Les experts suggèrent d'administrer une thromboprophylaxie à la phase initiale chez le brûlé grave.

Accord FORT

En pédiatrie, la thromboprophylaxie est indiquée dès la puberté ou si un cathéter veineux central est en place.



Thromboses veineuses sur cathéter central chez l'enfant : recommandations du groupe des pédiatres de la Société française de thrombose et d'hémostase (SFTH)

Central line venous thrombosis in children: Recommendations of the pediatric group of the French Society of Thrombosis and Hemostasis (SFTH)

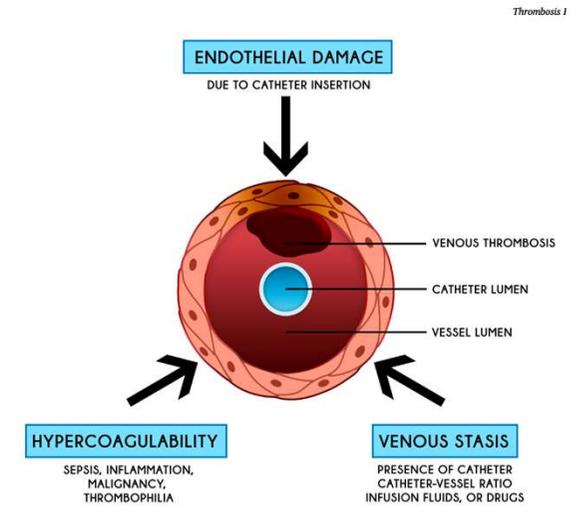
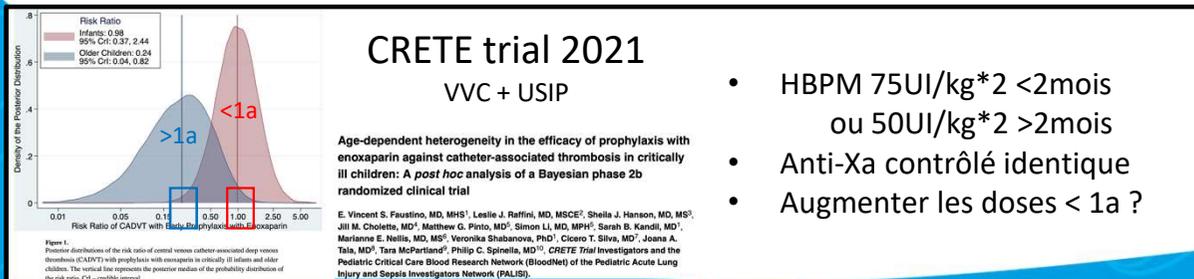
- Limiter les FR évitables : taille du cathéter (ratio cathéter-veine), infusion de fluides, mise en place, rinçage flush, clampage en pression...
- HBPM si VVC + Facteurs de risque

Tableau II. Facteurs de risque de thrombose sur cathéter.

Facteurs de risque liés au patient	Adolescent Obésité Contraception orale Antécédent personnel de MTEV Antécédent familial au 1 ^{er} degré + thrombophilie congénitale confirmée chez le patient
Facteurs de risque transitoires	Traitement pro-thrombotique (asparaginase...) Masse médiastinale Tumeur comprimant les vaisseaux Tumeur de membre immobilisé

MTEV : maladie thromboembolique veineuse.

- Moins de preuve de l'efficacité d'une anticoagulation chez le < 1an...



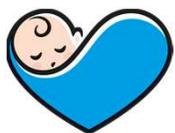
Central venous catheter-related thrombosis in children and adults

Divyavathi Citla Sridhar^{a,b,1}, Mouhamed Yazan Abou-Ismaïl^{a,c,1}, Sanjay P. Ahuja^{a,b,*}

^a Case Western Reserve University, Cleveland, OH, United States of America

^b Rainbow Babies & Children's Hospital, Cleveland, OH, United States of America

^c University Hospitals Cleveland Medical Center, Cleveland, OH, United States of America



Validité des scores

- Utilisation de score >> ça fonctionne

ORIGINAL ARTICLES

Effectiveness of clinical guidelines for deep vein thrombosis prophylaxis in reducing the incidence of venous thromboembolism in critically ill children after trauma

Hanson, Sheila J. MD, MS; Punzalan, Rowena C. MD; Arca, Marjorie J. MD; Simpson, Pippa PhD; Christensen, Melissa A. BS; Hanson, Sydney K.; Yan, Ke PhD; Braun, Kristin MS, RN; Havens, Peter L. MD, MS

[Author Information](#)

The Journal of Trauma and Acute Care Surgery 72(5):p 1292-1297, May 2012. | DOI: 10.1097/TA.0b013e31824964d1

Figure 2. Description of patient flow by VTE and bleeding risk after implementation of clinical guidelines for VTE prophylaxis in children admitted to the PICU after trauma.

TABLE 4. Incidence of VTE by Epoch

	Preguidelines	ROLL OUT	Postguidelines	p
All VTE	9/174 (5%)	2/201 (1%)	3/169 (2%)	0.04
Clinical VTE*	9	2	0	0.001
Screened VTE†	NA	NA	3	NA

NA, not applicable.

* Clinical VTE occurred in patients whose symptoms prompted VTE imaging.

† All screened VTE occurred in the high risk for VTE/high risk for bleeding patients who, per guidelines, did not receive anticoagulation but obtained a screening ultrasound on PICU day 7.

VTE Prophylaxis Guidelines

For patients at **high risk of VTE**¹ with **low risk of bleeding**²:

- anticoagulate with low molecular weight heparin at 0.5mg/kg subcutaneous, twice daily until hospital discharge

For patients at **high risk of VTE**¹ with **high risk of bleeding**³:

- apply sequential compression devices
- on PICU day 7 obtain screening ultrasound of bilateral lower extremities, and upper extremity if CVL is present

For patients at **low risk of VTE**⁴:

- no anticoagulation or other clinical intervention indicated

Risk Factors for VTE:

- projected immobility > 5 days
- Glasgow Coma Scale less than 9
- presence of CVL
- spinal cord injury
- complex lower extremity fracture
- operative pelvic fracture
- use of inotropes
- CPR during resuscitation
- exogenous estrogen
- chronic inflammatory state
- history of previous clot
- known thrombophilia
- current malignancy

Risk Factors for Bleeding:

- intracranial bleed
- solid organ injury
- planned surgical intervention or invasive procedure in the next 24 hours
- heparin allergy
- high risk of severe bleeding
- renal failure

¹High risk of VTE defined as age greater than 13 years OR age less than 13 years with four or more risk factors for VTE.

²Low risk of bleeding defined as no risk factors for bleeding.

³High risk of bleeding defined as one or more risk factors for bleeding.

⁴Low risk of VTE defined as age less than 13 years AND three or fewer risk factors for VTE.

VTE = venous thromboembolism; PICU = pediatric intensive care unit; CVL = central venous line; CPR = cardiopulmonary resuscitation

Figure 1. Clinical guidelines to classify risk of VTE and bleeding in children admitted to the PICU after trauma.

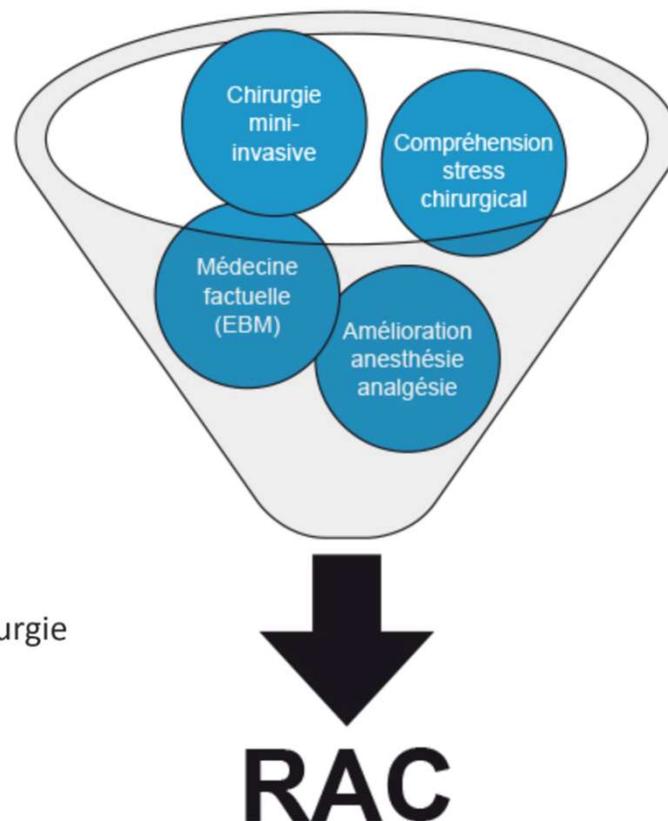


Prévention de base pour tous

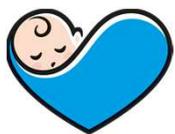
- Prévention de l'anémie (EPO = FR ?)
- Technique chirurgicale
- Analgésie multimodale
- Hydratation
- Mobilisation précoce
- Ablation des cathéters - sondes - drains/redons
- Prévention NVPO, Constipation, EI des traitements
- Respect du rythme nyctéméral
- Programme de réhabilitation/rééducation
- Service adapté



Groupe francophone
de Réhabilitation
Améliorée après Chirurgie



ODENT	TOUS (Ortho-Traumato)
SBS	TOUS (> 12a)
APAGBI	TOUS (> 13a et imobilité)



Prévention mécanique

- Bas ou bandes de compression veineuse
 - > Taille adaptée...
- **Compression pneumatique intermittente (CPI)**
 - > Circonférence mollet > 30cm (petit modèle)
 - > Inconfort ?
- Dès le per-opératoire !
- CI = TVP aigue en cours, Mb traumatisé, VVP sur le mb, lésion cutanée (dermatose, brûlure...), taille non dispo, douleur liée aux conditions locales particulières (tumeur, hyperalgésie....)

⚠ Différence avec les reco adultes (Age > 14a)

ODENT	0	
SBS	Mob altéré ≤1FR ou Mob N ≥ 1FR (> 12a)	soit 1 à 3FR
APAGBI	1 FR (> 13a et imobilité)	soit 3FR



Il est recommandé d'utiliser la compression pneumatique intermittente (CPI) si une thromboprophylaxie veineuse est indiquée mais que les anticoagulants sont contre-indiqués.

En cas de très haut risque thromboembolique veineux[§], il est proposé d'associer la CPI en per et post-opératoire à la thromboprophylaxie pharmacologique.

Les contentions élastiques graduées ne sont pas recommandées pour la thromboprophylaxie péri-opératoire, quel que soit le risque thromboembolique veineux.

Groupe d'expertise
en hémostase
péri-opératoire
GIHP



Prévention chimique (Hors AMM)

- Enoxaparine SC
 - > 40kg : 4000UI*1/jr
 - 20-40kg : 2000UI*1/jr
 - 5-20kg : 50UI/kg *2/jr ou 100UI/kg*1/jr
 - < 5kg ou 2mois : 75 UI/kg*2/jr ou 150UI/kg*1/jr
- **Obésité** : BMI > IOTF-35/40 = dose *2 en 2 injections (Pds ajusté)
- **I Rénale sévère** : DFG 15-30ml/min/1,73m2 = dose /2 (et < 15 HNF)
- Surveillance du risque de TIH
- Recherche de contre-indications



Risque hémorragique majoré chez l'enfant ?

Table 2 Efficacy and safety data in children with venous thrombosis treated with therapeutic or prophylactic LMWH doses: studies, LMWH used, duration of treatment and number of patients enrolled are shown

Author	Study design	LMWH: therapy	Daily dosing (duration)	Number of patients	Efficacy	Safety			
						New thrombosis	Major bleeding	Minor bleeding	Other LMWH-related AEs
Nohe, 1999	Retrospective	Dalteparin	1.3 ± 0.43 IU kg ⁻¹ (3 weeks)	25	—	—	2	—	—
Dix, 2000	Prospective cohort	Enoxaparin	1.0 mg kg ⁻¹ BID age > 2 months 1.5 mg kg ⁻¹ BID age < 2 months (44 days)	101	2	6	~18	—	—
Massicotte, 2003a	Prospective randomized	Reviparin	100 U kg ⁻¹ (3 months)	36	2	2	32	—	—
Michaels, 2004	Retrospective	Enoxaparin	1.25 mg kg ⁻¹ BID (33 days)	10	—	—	—	—	Pain injection sites
Ho, 2004	Retrospective	Enoxaparin	1.0 mg kg ⁻¹ BID age > 2 months 1.5 mg kg ⁻¹ BID age < 2 months (49 days)	56	—	1	~20	—	—
Schobess, 2006	Prospective cohort	Enoxaparin	1 mg kg ⁻¹ BID or 1.5 mg kg ⁻¹ (14 days)	80	—	—	—	—	—
Total			median: 39 days	308	4 (1.3%)	9 (2.9%)	72 (23.4%)	—	REVIEW Pharmacokinetics, efficacy, and safety of LMWHs in venous thrombosis and stroke in neonates, infants and children

Table 3 Prophylactic low-molecular-weight heparin dosing recommendations for the prevention of VTE in children^{8,10}

Prophylactic dosing regimens for LMWH		
Enoxaparin		
<5 kg or <2 months	5–45 kg or >2 months	>45 kg
0.75 mg kg ⁻¹ every 12 h s.c.	0.5 mg kg ⁻¹ every 12 h s.c.	40 mg every 24 h s.c.
Dalteparin		
<5 kg	>5 kg	
75 IU kg ⁻¹ every 12 h s.c.	50 IU kg ⁻¹ every 12 h s.c. or 100 IU kg ⁻¹ every 24 h s.c.	
Tinzaparin		
Use only if >1 month old; 50 IU kg ⁻¹ every 24 h s.c.		
Monitor effect by measuring the Anti-factor Xa activity. Sample should be taken 3–4 h post-s.c. injection.		
Target level: 0.1–0.4 IU ml ⁻¹		

THROMBOSIS AND HEMOSTASIS

Prevention of recurrent thrombotic events in children with central venous catheter-associated venous thrombosis

er, Hilary Whitworth, Leslie Raffini, and Char Witmer
elephia, PA

Table 2

Dosage and administration of LMWH as prophylaxis in children.

Enoxaparin		
< 5 kg / < 2 months	0.75 mg/kg	2 injections/day
> 5 kg / < 2 months	0.50 mg/kg	1 injection/day
5 kg to 40 kg	20 mg	1 injection/day
> 40 kg	40 mg	1 injection/day
Tinzaparin		
> 1 month	50 units/kg	1 injection/day

Review article

Thrombotic risk in children undergoing orthopedic surgery

Thierry Odent^{1,2}, Benoît de Courtivron³, Yves Gruel¹

¹ Service de chirurgie orthopédique pédiatrique, université François Rabelais de Tours, PRES Centre-Viel de Loire Université, Hôpital Gaston-de-Clouchville, CHRU de Tours, 45, boulevard Héroguez, 37034 Tours cedex 9, France
² Service d'Hématologie-Hémostase, université François Rabelais de Tours, PRES Centre-Viel de Loire Université, Hôpital Prévaux, CHRU de Tours, 37044 Tours cedex 9, France



Les anticoagulants oraux ?

- En curatif et en prévention secondaire
Rivaroxaban : AMM pédiatrique
Apixaban : nombreuses données pédiatriques
- Etudes en cours pour la prévention primaire
Déjà quelques données en héματο et en cardio...
A suivre +++



Review Article

Direct oral anticoagulants: What will be their role in children?

Christoph Male^{a,*}, Katharina Thom^a, Sarah H. O'Brien^b

^a Department of Paediatrics, Medical University of Vienna, Austria

^b Division of Hematology & Oncology, Nationwide Children's Hospital, Columbus, OH, USA

Anticoagulant prophylaxis and therapy in children: current challenges and emerging issues

F. NEWALL, * B. BRANCHFORD† and C. MALE‡

*Clinical Haematology & Nursing Research, Royal Children's Hospital, Haematology Research Group, Murdoch Childrens Research Institute and Departments of Paediatrics and Nursing, The University of Melbourne, Melbourne, Australia; †Department of Pediatrics, Section of Hematology/Oncology/Bone Marrow Transplant and the Hemophilia and Thrombosis Center, School of Medicine and Center for Cancer and Blood Disorders, Children's Hospital Colorado, University of Colorado, Aurora, CO, USA; and ‡Haemostasis and Thrombosis Unit, Department of Paediatrics and Adolescent Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

Table 4 Indications targeted by current Pediatric Investigation Plans for direct oral anticoagulants

	Prevention of VTE	Prevention of cardiac, arterial TE	Treatment of VTE
Rivaroxaban	–	Post-Fontan surgery, versus aspirin	Acute VTE
Dabigatran	–	–	1. Acute VTE 2. Extended secondary prevention
Apixaban	Acute leukemia with central venous catheter, versus placebo	Various cardiac diseases, versus LMWH/VKA	Acute VTE
Edoxaban	–	Various cardiac diseases	Acute VTE
Betrixaban	1. Medical illness or surgery 2. Neonates/preterms with umbilical catheter	–	–

LMWH, low molecular weight heparin; TE, thromboembolism; VKA, vitamin K antagonist; VTE, venous thromboembolism.



Un protocole de service ?

Adapté à mon service, à mes patients et à mes praticiens

Protocole de prévention MTEV en Pédiatrie

Protocole de prévention MTEV pour patients hospitalisés en pédiatrie (âgés de moins de 18 ans, néonatalogie exclue)
Evaluation de tout patient > 48h de contention, de contention élastique, de contention pneumatique entre 48 et 72 h, et à tout moment de contention élastique, de contention pneumatique, de contention élastique, de contention pneumatique

Etape 1 : Evaluation du risque MTEV (1)

Age	Pré-pubère	0 point
	Pubère (> 12 ans)	2 points
Et (2)		
Immobilisation	Réduction majeure de la mobilité tendue > 48h avec restriction/contrainte au lit avec incapacité de déplacement, et/ou patient sous sédation/narcose/soins intensifs et/ou sous plâtre	2 points
	Réduction de la mobilité mais que ne répond pas les critères d'immobilisation majeure ; durée attendue < 48 heures, contraction musculaire des membres inférieurs, déhanchement complet +/- plâtre	1 point
Et (3)		
Autres facteurs de risque :		
Chirurgie majeure/orthopédique (membre inférieur/bassin/spinale)		1 point
Trauma majeur	> 1 fracture ou fracture complexe des os longs des membres inférieurs, fracture comminée du bassin, lésions de la moelle épinière, polytrauma	1 point
Brûlé sévère	Nécessitant des soins intensifs	1 point
Admission aux soins intensifs	Patients fragilisés (score de soutien d'amine et/ou GCS < 9)	1 point
Réception de médicaments	Soins anticoagulants thrombotiques liés au cathéter (par ex. Bivalac, Port-a-cath, PICC-line)	1 point
	Soins anticoagulants thrombotiques liés au cathéter	2 points
Maladie chronique persistante	Liste selon annexe 1	1 point / item
Obésité	BMI > 95 Percentile pour l'âge ou > 30kg/m ²	1 point
Antécédent personnel de thrombose veineuse		2 points
Antécédent familial de thrombose (âge < 40 ans)		1 point
Thrombophilie héréditaire acquise	Liste selon annexe 2	point selon item
Contraceptifs oraux	Incluant œstrogène dans les trois derniers mois	1 point
Score total		

Annexe 1 : *	Annexe 2 :
<ul style="list-style-type: none"> Syndrôme néphrotique actif Maladie cardiaque congénitale (situation à discuter avec équipe cardiologique CHUV) Maladie chronique inflammatoire (ex. rhumatisme articulaire aigu (RAA), lupus systémique, maladie de Crohn/recto-colite ulcéro-hémorragique) Maladie oncologique sous traitement (situation à discuter avec équipe d'oncologie pédiatrique CHUV) Drépanocytose (HbSS, HbSB-thal) 	<ul style="list-style-type: none"> Déficit en antithrombine (2 points) Déficit en protéine C (1 point) Déficit en protéine S (1 point) Mutation Facteur V Leiden hétérozygote (1 point) Mutation Facteur V Leiden homozygote (2 points) Mutation G20210A de la prothrombine (1 point) Anticoagulant Lipique/Anticorps anti-phospholipides persistants (> 3 mois) (1 point) Lipoprotéine a [Lp(a)] > 300mg/l (1 point)

Etape 2.1 - Evaluation du risque hémorragique
L'évaluation doit être prise en compte dans l'estimation risque/bénéfice de la prophylaxie. Elle se base sur un jugement clinique.

Etape 3 : Prophylaxie en Pédiatrie selon catégorie de risque

Score Risque	0 ■ BAS	4-5 MODERE	6 ■ HAUT
Attitude	a. Hydratation adéquate b. Encourager mobilisation précoce c. Atténuer si possible le facteur de risque	a. Hydratation adéquate b. Encourager mobilisation précoce c. Atténuer si possible le facteur de risque d. Prophylaxie mécanique en absence de contre-indication (cf. prophylaxie mécanique)	a. Hydratation adéquate b. Encourager mobilisation précoce c. Atténuer si possible le facteur de risque d. Prophylaxie mécanique en absence de contre-indication (cf. prophylaxie mécanique)

Prophylaxie mécanique

Modalité	Mise en place de bas de contention (Covidien ou autre) de taille adaptée, ou si non disponible, de bandage des membres inférieurs. Palper les poils avant mise en place d'un sous-compression
Contre-indications	TVP suspectée ou existante (peut utiliser des bas de contention adaptés) Le membre inférieur destiné au bandage présente une fracture ouverte Le membre inférieur destiné au bandage comporte un accès veineux Le membre inférieur destiné au bandage présente une atteinte de la peau sévère (par exemple, dermatite sévère, brûlure) Pas possible d'obtenir la bonne taille de bas de contention pour le patient (Covidien circonférence cuisse petite (30.5 cm), moyenne (30.5-38 cm) et grande (38-44 cm) avec différentes longueurs (court (74 cm), normale (74-84 cm) et longue (84 cm))

Prophylaxie pharmacologique

Modalité	Clexane® - Enfant < 40 kg : 1 mg/kg/dose (soit 0.5 mg/kg/dose 2x/jour si risque relative de saignement) - Enfant > 40 kg : 40 mg 1x/jour (soit 40 mg 1x/jour) Atorvastatin : Héparine (0.5 mg/kg) en continue I.V. dans les situations d'un potentiel risque hémorragique important (ex. trauma, opératoire, fracture hépatique/splénique) et/ou nécessité de réverser l'effet de l'anticoagulation rapidement
Quand	le soigner préférentiellement par administration continue
A prévoir	fréquence sanguine avant de débuter l'anticoagulation et à la sortie si poursuite de l'anticoagulation en ambulatoire (recherche de thrombopénie (HIT))
Cave	pour les enfants opérés ou après ponction lombaire et/ou mis en place/ablation d'un cathéter épi-/péridurale prendre avis de l'opérateur sur le risque potentiel hémorragique avant de débuter un traitement d'anticoagulation.
Contre-indications	48 heures avant ponction lombaire ou avant ablation du cathéter épi-/péridurale Ponction lombaire traumatique ou pose du cathéter épi-/péridurale traumatique > 48h après ponction lombaire non-traumatique ou pose du cathéter épi-/péridurale Saignement actif Traumatisme crânien Fracture du bassin dans les 48 heures Intervention chirurgicale en particulier neurochirurgicale (prendre avis auprès de l'opérateur) Thrombocytémie < 50 GL ou impossibilité de maintenir un taux plaquettaire > 50 GL Coagulopathie congénitale ou acquise ou non-contrôlée Varices œsophagiennes ou ulcère peptique actif Hypertension artérielle non-contrôlée Endocardite Hypersensibilité au principe actif
Surveillance	pas besoin de mesurer/contrôler la crase et/ou anti-Xa, sauf si insuffisance rénale ou en cas d'hémorragie.

Arrêt de la prophylaxie Dès remobilisation en charge, même partielle. Pour les patients mobiles, poursuite jusqu'à la sortie de l'hôpital.

Etape 4 : Information au patient et/ou à la famille durant l'hospitalisation

- Pour les patients à qui une prophylaxie contre la MTEV est administrée, information suffisante pour adhérer au traitement et comprendre les risques
- Sensibilisation au rôle à jouer pour réduire le risque de MTEV (hydratation, mobilisation).

Etape 5 : Information au patient et/ou à la famille à la sortie

- Pour les patients à qui une prophylaxie contre la MTEV est administrée, information suffisante pour adhérer au traitement et comprendre les risques
 - Information sur les signes et les symptômes de la TVP et de l'EP et sur l'importance de chercher de l'aide en cas de suspicion de TVP, d'EP ou d'autres événements indésirables
 - Sensibilisation au rôle à jouer pour réduire le risque de MTEV (hydratation, mobilisation).
- Le médecin s'assure que les personnes qui reçoivent un traitement préventif pharmacologique et/ou mécanique contre la MTEV sont en mesure de l'utiliser correctement ou prend des dispositions pour que quelqu'un puisse les aider.

Je choisis ma prophylaxie

J'informe Et je réévalue



Conclusion

- La MTEV de l'enfant a des caractéristiques différentes de celle de l'adulte
- Nécessité de données supplémentaires européennes et françaises pour comprendre et mieux prédire l'évolution de la thrombose chez l'enfant
- Cependant ne pas attendre pour protéger nos patients de la MTEV
 - évaluer le risque pour chaque patient pédiatrique
 - travailler sur un protocole de service standardisé adapté au recrutement
 - évaluer ses pratiques en matière de thromboprophylaxie et de taux de TVP

> 14a = Reco
GIHP 2024



C'est rare mais il faut y penser

