

ABSTRACT

PRAB-app er en applikation til vejledning om håndtering af antitrombotika ved invasive procedurer på patienter i antitrombotisk behandling. Applikationen blev introduceret for mere end 10 år siden og er blevet løbende opdateret i takt med, at der er kommet nye rekommandationer fra de videnskabelige selskaber. PRAB-app er tilknyttet Dansk Selskab for Trombose og Hæmostase (DSTH) og kan tilgås på <https://dsth.dk/prab/>. Desuden findes den i APP Store og i Google Play. Denne artikel giver en kort vejledning i brug af PRAB-app inden for tand-, mund- og kæbekirurgi.

EMNEORD

Perioperative | anticoagulation | antiplatelets | antithrombotics



Korrespondanceansvarlig andenforfatter:
THOMAS DECKER CHRISTENSEN
tdc@clin.au.dk

PRAB-app til vejledning i perioperativ pausering af antitrombotika

JØRN DALSGAARD NIELSEN, overlæge, Videncenter for Antikoagulant Behandling, Hjerterafdelingen, Københavns Universitet - Bispebjerg og Frederiksberg Hospital

THOMAS DECKER CHRISTENSEN, professor, overlæge, dr.med., ph.d., Hjerter-, Lunge-, Karkirurgi & Institut for Klinisk Medicin, Aarhus Universitetshospital

Accepteret til publikation den 2. oktober 2026

[Online før print]

DER SKER STADIG EN UDVIKLING inden for forebyggelse og behandling af tromboemboliske sygdomme. Det gælder ikke blot udvikling af nye farmaka med koagulationshæmmende eller trombocytfunktionshæmmende virkning, men også nye rekommandationer vedrørende dosering og kombineret brug af lægemidlerne.

Den stadige udvikling inden for antitrombotisk behandling og indførelse af nye operative og invasive procedurer bevirker, at rekommandationer vedrørende håndtering af antitrombotika ved planlagte invasive indgreb jævnligt må opdateres. Dansk Selskab for Trombose og Hæmostase (DSTH) udgav i 2023 4. udgave af rapporten Perioperativ Regulering af Antitrombotisk Behandling (PRAB-rapporten: https://www.dsth.dk/Retningslinje_prab_2023.pdf), som har dannet grundlag for nuværende version af PRAB-applikationen.

PRAB-app er et værktøj til vejledning i håndtering af antitrombotika ved operative indgreb på patienter i antitrombotisk behandling. PRAB-app kan tilgås via Dansk Selskab for Trombose og Hæmostases hjemmeside <https://dsth.dk> under "Applikationer" eller direkte på <https://dsth.dk/prab/>. Desuden findes den i APP Store og i Google Play.

PRAB-app opdateres løbende i takt med, at der kommer nye rekommandationer fra de videnskabelige selskaber. En arbejdsgruppe under the International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH) har nyligt udsendt en vejledning, hvoraf det fremgår, at en række kæbekirurgiske indgreb vur-

deres at være forbundet med høj blødningsrisiko (1). Disse indgreb er ikke specificeret i den nuværende udgave af PRAB-applikationen, men vil blive inkluderet afhængigt af, om en planlagt forespørgsel fra DSTH til Dansk Selskab for Oral og Maxillofacial Kirurgi (DSOMK) fører til, at selskabet tilslutter sig ISTH's forslag eller vælger at ændre listen ud fra danske erfaringer.

ANVENDELSE AF PRAB-APP

På åbningssiden fremgår det bl.a., at formålet med applikationen er at sikre hjælp til at foretage en korrekt pausering og/eller bridging til gavn for den enkelte patient, og at programmet er udviklet som en hjælp for sundhedsfagligt personale. Det erstatter ikke lægelig klinisk vurdering og bør ikke benyttes isoleret.

Appen indeholder en række spørgsmål, som besvares ved afkrydsning, og ender med en præ-, peri- og postoperativ doseringsplan, som kan udskrives eller gemmes og evt. overføres som PDF-fil til en elektronisk patientjournal. Om de anførte pauser i doseringsplanen gælder, at præoperativ pause er tiden fra seneste indgift af antitrombotika til påbegyndelse af indgrebet, og postoperativ pause er tiden fra indgrebets afslutning til indgift af første postoperative dosis af antitrombotika. Pauser angives som udgangspunkt i hele dage, så der kan forekomme afrundinger fra timer til hele dage (fx kan 16 timer rundes op til en dag).

I skemaerne frem til doseringsplanen er forløbet følgende:

Tidspunkt for indgreb
Dato:
Dato ikke kendt
Flere indgreb med < 5 dage mellem indgreb

Vælg procedure
Kirurgiske procedurer (thoraxkirurgi, abdominalkirurgi, ortopædkirurgi, karkirurgi, urologi, gynækologisk-obstetrisk kirurgi, neurokirurgi, plastikkirurgi, øjenkirurgi og øre-næse-hals-kirurgi)
Neuroaksial blokade, inkl. dybe og perifere nerveblokader
Gastrointestinal endoskopi
Lungemedicinske og -kirurgiske procedurer
Billeddiagnostiske interventioner
Lumbalpunktur
Centrale venekatetre (CVK)
X Tand- og kæbekirurgiske indgreb
Kardiologiske procedurer

Blødningsrisiko
Mindre dentoalveolære kirurgiske indgreb
Kirurgisk parodontalbehandling af 1-6 tænder
Ekstraktion af 1-2 tænder
Kirurgisk fjernelse af retineret rod eller tand
Denudering af retineret tand
Kirurgisk endodonti af 1-2 tænder
Indsættelse af 1-3 implantater uden sinusløft eller anden form for knogleopbygning
Kirurgisk påsættelse af abutment
Biopsi/fjernelse af mindre patologiske forandringer i mundslimhinden
Større dentoalveolære indgreb*
Dentoalveolære kirurgiske indgreb, der ikke fremgår af listen over mindre dentoalveolære kirurgiske indgreb ovenfor (fx kirurgisk endodonti af ≥ 3 tænder, biopsi/fjernelse af større patologiske forandringer i mundslimhinden, operation på knogle, anvendelse af frie flapper mv.)

*Overvejende indgreb med lav blødningsrisiko. Skemaet vil blive revideret, når der foreligger kæbekirurgisk vurdering af, hvilke indgreb der er forbundet med høj blødningsrisiko.

Antitrombotisk behandling
Antikoagulerende medicin
Vitamin K-Antagonister: Kumariner (Warfarin) (Marevan®) og Phenprocoumon (Marcoumar®)
Heparininfusion
Lavmolekylært heparin (LMH): Dalteparin (Fragmin®), Tinzaparin (Innohep®), Enoxaparin (Inhixa®)
Fondaparinux natrium (Arixtra®)
Bivalirudin (Angiox®)
Argatroban (Novastan®)
Dabigatran etexilate (Pradaxa®)
Apixaban (Eliquis®)
Rivaroxaban (Xarelto®)
Edoxaban (Lixiana®)
Trombocytfunktionshæmmere
Epitifibatid (Integrelin®)
Clopidogrel (Plavix®)
Prasugrel (Efient®)
Ticagrelor (Brilique®)
ASA/Magnyl
Dipyridamol (Persantin®)
Epoprostenol (Flolan®)
Fibrinolysemidler
Alteplase (Acetilyse®)
Tenecteplase (Metalyse®)

Efter markering af de antitrombotiske midler, som patienten er i behandling med, kræves der ved indgreb med høj blødningsrisiko supplerende oplysninger for følgende farmaka, inden doseringsplanen præsenteres:

Lavmolekylært heparin (LMH): dalteparin (Fragmin®), tinzaparin (Innohep®), enoxaparin (Inhixa®)
< 4.000 IE
4.000-5.000 IE
> 5.000 IE

Fondaparinuxnatrium (Arixtra®)
CrCl > 50 ml/min
CrCl < 50 ml/min

Direkte oral antikoagulantia (DOAK): dabigatran etexilate (Pradaxa®), apixaban (Eliquis®), rivaroxaban (Xarelto®), edoxaban (Lixiana®)
CrCl > 50 ml/min
CrCl 30-50 ml/min
CrCl < 30 ml/min

DOSERINGSPLANER

Når de ovennævnte oplysninger er indtastet, præsenteres en doseringsplan for de anvendte antitrombotika. En doseringsplan for Marevan og Hjertemagnyl har ved indgreb med lav blødningsrisiko følgende udseende:

	Dato	Vitamin K-antagonister	ASA/Magnyl
Før	14.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	15.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	16.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	17.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	18.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	19.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	20.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	21.07.26	Normal dosering	Normal dosering
Operation	22.07.26	Normal dosering	Normal dosering
Efter	23.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	24.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	25.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	26.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	27.07.26	Normal dosering	Normal dosering

Under doseringsplanen findes følgende yderligere oplysninger om de anvendte antitrombotika og om postoperative tiltag ved behandling af patienter, der tager antitrombotika.

Når der foreligger konsensus om, hvilke kæbekirurgiske operationer der er forbundet med høj blødningsrisiko, vil der for disse indgreb være følgende forholdsregler:

	Dato	Vitamin K-antagonister	ASA/Magnyl
Før	14.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	15.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	16.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	17.07.26	Pause	Normal dosering
	18.07.26	Pause	Normal dosering
	19.07.26	Pause	Normal dosering
	20.07.26	Pause	Normal dosering
	21.07.26	Pause	Normal dosering
Operation	22.07.26	Normal dosering	Normal dosering
Efter	23.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	24.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	25.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	26.07.26	Normal dosering	Normal dosering
	27.07.26	Normal dosering	Normal dosering

De supplerende oplysninger under doseringsplanen vil samtidig blive revideret.

DISKUSSION

Applikationen blev introduceret for mere end 10 år siden, hvor den hed bridging applikationen/appen. Den er siden blevet løbende opdateret i takt med, at der er kommet nye rekommandationer i faglitteraturen. Nu benævnes den PRAB-app og er tilknyttet DSTH, der også står for finansiering af applikationen.

DOAK er i dag den hyppigst anvendte form for antikoagulationsbehandling. DOAK-præparaterne har en hurtigt indsættende virkning og en relativt kort halveringstid, hvilket betyder store døgnvariationer i plasmakonzentrationen (2). Derfor anbefales det, at invasive procedurer med lav blødningsrisiko tidligst udføres 12-24 timer efter seneste tabletindtagelse (1,3). Behandlingen genoptages dagen efter. Indgreb med høj blødningsrisiko bør tidligst foretages efter fem halveringstider for det anvendte DOAK-præparat, dvs. almindeligvis 60-72 timer efter seneste tabletindtagelse, men efter 96 timer, hvis patienten får dabigatran og har nedsat nyrefunktion (CrCl < 50 ml/min). Efter indgreb med høj blødningsrisiko genoptages DOAK først efter 48-72 timer, når sikker hæmostase skønnes opnået (3).

Selv om DOAK i dag er den foretrukne form for antikoagulationsbehandling, er der stadig mange patienter, der får vitamin K-antagonister (VKA), fortrinsvis warfarin. Det er primært patienter med mekanisk hjerteklap eller antifosfolipidsyndrom, idet DOAK her har utilstrækkelig virkning. En stigende andel af patienterne er i selvmonitoreret behandling og har derved let adgang til kontrol af International Normalized Ratio (INR). Indgreb med lav blødningsrisiko kan oftest foretages uden pauser af VKA. Det er dog vigtigt at kontrollere, at INR på opera-

tionsdagen eller højst tre dage inden planlagt indgreb er $\leq 3,0$, da risikoen for blødning stiger eksponentielt ved $\text{INR} > 3,0$.

Ved indgreb med høj blødningsrisiko bør INR kontrolleres ca. en uge inden indgrebet. I reglen vil fem dages pause med warfarin være passende for at få INR til at falde til $\leq 1,4$, men hvis INR-målingen ligger over eller under terapeutisk niveau, bør pausen henholdsvis forlænges eller forkortes med 1-2 dage (4).

Trombocythæmmere af typen adenosindifosfat (ADP)-receptorhæmmere (Clopidogrel (Plavix®), Prasugrel (Efient®), Ticagrelor (Brilique®)) medfører kraftig trombocytfunktionshæmning, som varer ved i flere dage efter ophør med behandlingen (5). Da der ikke findes nogen antidot, og da trombocytransfusion har ringe effekt, så længe der findes ADP-receptorhæmmer i blodet, er det ved planlagte indgreb med høj blødningsrisiko vigtigt at overholde pauseringsreglerne.

Nogle patienter får kombinationer af forskellige antitrombotiske midler. Det gælder især patienter, der nyligt har fået revaskulariserende behandling for iskæmisk hjertesygdom. I disse tilfælde bør eventuel pausering af de givne lægemidler altid konfereres med den læge eller afdeling, der er ansvarlig for behandlingen (6,7).

KONKLUSION

Ved planlægning af invasive procedurer på patienter i antitrombotisk behandling skal man afveje risikoen for blødningskomplikationer ved opretholdt behandling over for risikoen for tromboemboliske komplikationer ved pausering af behandlingen. Der er publiceret talrige studier med fokus på informationer om blødningsrisikoen dels ved forskellige indgreb og dels ved brug af forskellige antitrombotika. Det er disse studier, der

klinisk relevans

Patienter i blodfortyndende behandling har øget risiko for at få blødningskomplikationer ved kirurgiske indgreb. Risikoen for blødning afhænger dels af typen af kirurgisk indgreb og dels af effekten af det anvendte blodfortyndende lægemiddel. PRAB-app er en applikation, der giver vejledning om håndtering af den blodfortyndende medicin i form af en doseringstabel. Tabellen viser dag for dag den anbefalede dosis af medicinen fra dagene før operationen til efter indgrebet. Dosis af medicinen er afpasset efter den vurderede blødningsrisiko ved indgrebet. Denne artikel giver en kort vejledning i brug af PRAB-app inden for tand-, mund- og kæbekirurgi.

har dannet grundlaget for udarbejdelsen af PRAB-rapporten og dermed det, som vises i PRAB-app. Man skal dog være opmærksom på, at resultaterne af disse studier gælder "den gennemsnitlige patient". Ved stillingtagen til perioperativ dosering af antitrombotika til patienter med primær blødningstilbøjelighed eller særlig høj tromboserisiko kan det undertiden være berettiget at afvige fra de rekommanderede doseringsplaner. Årsagen til afvigelsen bør da være begrundet.

PRAB-app er udviklet som en hjælp for sundhedsfagligt personale. Applikationen opdateres løbende i henhold til rekommandationer fra de videnskabelige selskaber i modsætning til PRAB-rapporten, som opdateres med års interval. PRAB-app erstatter ikke lægelig klinisk vurdering og bør ikke benyttes isoleret. Patienter bør ikke selvstændigt benytte dette program. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

APPLICATION-BASED GUIDANCE REGARDING PERIOPERATIVE INTERRUPTION OF ANTITHROMBOTIC THERAPY

PRAB app is an application for guidance on the management of antithrombotic drugs during invasive procedures in patients on antithrombotic treatment. The application was introduced more than 10 years ago and has been continuously updated

as new recommendations have been issued by the scientific societies. PRAB app is affiliated with the Danish Society for Thrombosis and Haemostasis (DSTH) and can be accessed at <https://dsth.dk/prab/>. It is also available in the APP Store and in Google Play. This article provides a brief guide to using the PRAB app within oral and maxillofacial surgery.

LITTERATUR

1. Shaw JR, Abdulrehman J, Stella SF et al. Surgical and procedural bleed risk stratification for anticoagulated patients undergoing planned surgery: guidance from the ISTH SSC Subcommittee on Perioperative and Critical Care Thrombosis and Hemostasis. J Thromb Haemost 2026;24:2640-55.
2. Dunois C. Laboratory monitoring of direct oral anticoagulants (DOACs). Biomedicines 2021;9:445.
3. Douketis JD, Spyropoulos AC. Perioperative management of patients taking direct oral anticoagulants: a review. JAMA 2024;332:825-34.
4. Nielsen JD, Hermann TS. Discontinuation of warfarin prior to elective invasive procedures. Dan Med J 2025;72: A01250048.
5. Cohn SM, Jimenez J-C, Khoury L et al. Inability to reverse aspirin and clopidogrel-induced platelet dysfunction with platelet infusion. Cureus 2019. (Set 2026 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.cureus.com/articles/16357-inability-to-reverse-aspirin-and-clopidogrel-induced-platelet-dysfunction-with-platelet-infusion>
6. Mahmood H, Siddique I, McKech-nie A. Antiplatelet drugs: a review of pharmacology and the perioperative management of patients in oral and maxillofacial surgery. Ann R Coll Surg Engl 2020;102:9-13.
7. Wójcik S, Mocny-Pachońska K, Bisch-Wójcik S, et al. Perioperative Management of Dental Surgery Patients Chronically Taking Antithrombotic Medications. Int J Environ Res Public Health 2022;19:16151.