

 GRADA®

# KRVÁCENÍ

Miroslav Penka  
Igor Penka  
Jaromír Gumulec  
a kolektiv



# KRVÁCENÍ

Miroslav Penka  
Igor Penka  
Jaromír Gumulec  
a kolektiv

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trešně stíháno**.

## KRVÁCENÍ

**Editoři:**

prof. MUDr. Miroslav Penka, CSc.

doc. MUDr. Igor Penka, CSc.

MUDr. Jaromír Gumulec

**Autorský kolektiv:**

doc. MUDr. Tomáš Binder, CSc.; MUDr. Jan Blatný, Ph.D.; MUDr. Jaroslav Boudný, Ph.D.;  
MUDr. Martin Břejcha, Ph.D.; doc. MUDr. Oliver Bulík, Ph.D.; MUDr. Alena Buliková, Ph.D.;  
prof. MUDr. Ivan Čapov, CSc.; prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM;  
prof. MUDr. Michael Doubek, Ph.D.; MUDr. Jaromír Gumulec; prof. MUDr. Aleš Hep, CSc.;  
prof. MUDr. Pavel Chalupa, CSc.; MUDr. Vilém Juráš, Ph.D.; prof. MUDr. Zdeněk Kala, CSc.;  
MUDr. Petr Kessler; MUDr. Igor Kiss, Ph.D.; MUDr. Jarmila Kísová; MUDr. Mgr. Petr Kysela, Ph.D.;  
prof. MUDr. Rom Kostřica, CSc.; prof. MUDr. Hana Matějovská Kubešová, CSc.;  
MUDr. Miloslava Matýšková, CSc.; MUDr. Jan Novotný, Ph.D.; doc. MUDr. Igor Penka, CSc.;  
prof. MUDr. Miroslav Penka, CSc.; prof. MUDr. Jana Skřičková, CSc.; MUDr. Petr Smejkal, Ph.D.;  
doc. MUDr. Pavel Smílek, Ph.D.; prof. MUDr. Martin Smrčka, Ph.D., MBA;  
prof. MUDr. Vladimír Smrčka, CSc.; doc. MUDr. Roman Šefr, Ph.D.; doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc.;  
MUDr. Jiří Tomášek, Ph.D.; MUDr. Pavel Turčáni, Ph.D.; prof. MUDr. Vladimír Vašků, CSc.;  
prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc., MBA; RNDr. Jiřina Zavřelová

**Recenze:**

prof. MUDr. Jan Kvasnička, DrSc.; prof. MUDr. Zdeněk Krška, DrSc.

Redakce děkuje MUDr. Rudolfu Hoffmannovi za připomínky v průběhu zpracování rukopisu.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

---

**TIRÁŽ TIŠTĚNÉ POBLIKACE:**

© Grada Publishing, a.s., 2014

Obrázky 1.1–1.5, 4.1, 4.2, 5.19, 6.1, 9.1, 10.1–10.3, 13.1, 13.2, 19.3, 19.4, 19.11, 20.1, 21.3–21.5, 21.7–21.10, 21.11, 24.1 podle podkladů dodaných autory překreslila Jana Řeháková, DiS.

Ostatní obrázky, není-li uvedeno jinak, z archivu autorů.

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2014

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 5728. publikaci

Odpovědný redaktor Mgr. Luděk Neužil

Sazba a zlom Jana Řeháková, DiS.

Počet stran 336

1. vydání, Praha 2014

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.*

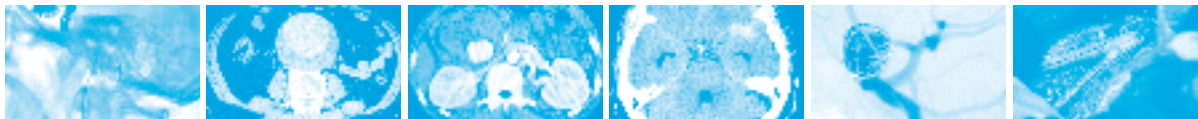
**ISBN 978-80-247-0689-4**

---

**ELEKTRONICKÉ POBLIKACE:**

978-80-247-9486-0 (pro formát PDF)

978-80-247-9487-7 (pro formát EPUB)



# Obsah

Seznam autorů .....	10	4 Laboratorní diagnostika krvácení .....	61
Seznam zkratek .....	11	4.1 Úvod .....	61
Úvod .....	15	4.2 Screeningové testy .....	61
I Obecná část .....	17	4.2.1 Protrombinový test .....	61
1 Patofyziologie krevního srážení .....	19	4.2.2 Aktivovaný parciální tromboplastinový test .....	62
1.1 Enzymatické kaskády .....	20	4.2.3 Fibrinogen .....	62
1.2 Třífázový model hemostázy .....	22	4.2.4 Trombinový test .....	62
1.3 Cévní stěna .....	24	4.2.5 Reptilázový test .....	63
1.4 Buněčné populace .....	24	4.2.6 Počet trombocytů .....	63
1.5 Inhibitory koagulace .....	26	4.3 Speciální testy .....	63
1.6 Patofyziologie fibrinolytického systému ...	27	4.3.1 Primární hemostáza .....	63
1.7 Klinický význam poruch fibrinolýzy .....	31	4.3.2 Systém koagulačních faktorů .....	64
1.7.1 Možnosti detekce hypofibrinolýzy ...	31	4.3.3 Testy fibrinolytického systému .....	66
1.8 Syndrom diseminované intravaskulární koagulace (disseminated intravascular coagulation – DIC) .....	34	4.3.4 Testy k diagnostice von Willebrandovy choroby (vWch) .....	67
1.8.1 Diagnóza syndromu DIC .....	37	4.4 „Bed-side“ testy .....	68
1.8.2 Stadia syndromu DIC .....	41	4.4.1 Trombelastograf .....	68
1.8.3 Diferenciální diagnóza DIC .....	45	4.4.2 Doba srážlivosti plné krve (Lee White) .....	69
1.8.4 Terapie DIC .....	48	5 Krvácení a intervenční radiologie .....	71
2 Patofyziologie krvácení .....	51	5.1 Historie intervenční radiologie .....	71
2.1 Úvod .....	51	5.2 Embolizace – základní informace .....	71
2.2 Patofyziologie krvácení .....	53	5.2.1 Typy embolizačních materiálů .....	71
2.2.1 Vrozené koagulopatie .....	53	5.2.2 Technika endovaskulárního stavění krvácení .....	72
2.2.2 Získané trombocytopenie a trombocytopenie .....	54	5.2.3 Komplikace .....	72
2.2.3 Získané koagulopatie .....	56	5.2.4 Indikace .....	72
3 Klinická hlediska krvácení .....	59	5.3 Krvácení – příklady současných možností endovaskulární terapie .....	73
		5.3.1 Subarachnoidální krvácení .....	73
		5.3.2 Epistaxe .....	76
		5.3.3 Aneuryzma abdominální aorty .....	77
		5.4 Krvácení do trávicího ústrojí .....	79

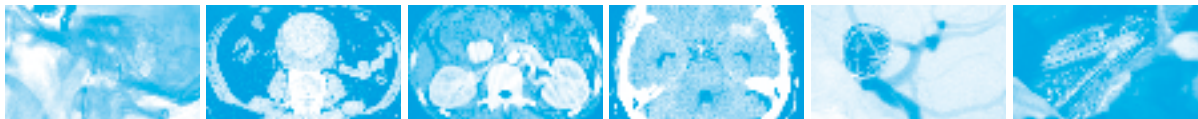
5.5	Krvácení z aneurysmat a pseudo-aneurysmat viscerálních tepen .....	80	11.1.2	Trombocytopenie .....	149
5.6	Poporodní krvácení .....	80	11.1.3	Narušení proteosyntézy .....	149
5.7	Krvácení u maligních tumorů .....	83	11.2	<b>Nepřímý vliv tumoru .....</b>	<b>149</b>
5.8	Závěr .....	86	11.2.1	Imunitní trombocytopenie .....	149
6	<b>Léčiva užívaná ke stavění krvácení .....</b>	<b>89</b>	11.2.2	Trombotická mikroangiopatie .....	149
7	<b>Léčba a profylaxe krvácení transfuzními přípravky a krevními deriváty .....</b>	<b>107</b>	11.2.3	Diseminovaná intravaskulární koagulace .....	150
7.1	Úvod .....	107	11.2.4	Získané inhibitory krevního srážení .....	150
7.2	Obecné principy hemoterapie .....	107	11.2.5	Heparin like inhibitory krevního srážení .....	151
7.3	<b>Indikace transfuzních přípravků u pacientů s krvácením či s rizikem krvácení .....</b>	<b>107</b>	11.2.6	Získaný von Willebrandův syndrom .....	151
7.3.1	Erytrocytové transfuzní přípravky ...	107	11.2.7	Sekrece aktivátorů plazminogenu ...	152
7.3.2	Čerstvě zmražená plazma .....	108	11.2.8	Komplikace onkologické léčby .....	152
7.3.3	Kryoprecipitát (kryoprotein) .....	110	11.2.9	Nedostatek vitamínu K .....	152
7.3.4	Trombocytové transfuzní přípravky .....	110	11.2.10	Antikoagulační léčba .....	152
7.4	<b>Indikace plazmatických derivátů u pacientů s krvácením či s rizikem krvácení .....</b>	<b>111</b>	12	<b>Krvácení v gastroenterologii .....</b>	<b>155</b>
7.4.1	Koncentrát fibrinogenu .....	111	12.1	<b>Hemateméza .....</b>	<b>155</b>
7.4.2	Koncentráty protrombinového komplexu .....	111	12.2	<b>Meléna .....</b>	<b>157</b>
7.4.3	Koncentráty faktorů VIII a IX .....	112	13	<b>Krvácení v nefrologii .....</b>	<b>161</b>
7.4.4	Rekombinantní aktivovaný faktor VII .....	112	13.1	<b>Hematurie .....</b>	<b>161</b>
II	<b>Speciální část .....</b>	<b>115</b>	13.1.1	Definice .....	161
8	<b>Hemofilie .....</b>	<b>117</b>	13.1.2	Patogeneze .....	161
9	<b>Von Willebrandova choroba .....</b>	<b>127</b>	13.1.3	Diferenciální diagnostika .....	161
10	<b>Krvácení v hematologické onkologii .....</b>	<b>137</b>	13.1.4	Klinické příznaky .....	162
10.1	<b>Vybrané hematologické syndromy .....</b>	<b>137</b>	13.1.5	Prognóza .....	162
10.1.1	Krvácivá diatéza způsobená hematologickou malignitou .....	137	13.1.6	Terapie .....	162
10.1.2	Krvácivá diatéza v důsledku terapie hematologických malignit ...	142	13.2	<b>Nefrotický syndrom .....</b>	<b>162</b>
10.1.3	Krvácivá diatéza po transplantaci krvetvorných buněk .....	142	13.2.1	Úvod .....	162
10.1.4	Shrnutí indikací k substituci trombocytů u hematologických pacientů .....	143	13.2.2	Poruchy rovnováhy prokoagulačních a antikoagulačních procesů při nefrotickém syndromu .....	163
11	<b>Krvácení v onkologii .....</b>	<b>147</b>	13.3	<b>IgA nefropatie a Henochova-Schönleinova purpura .....</b>	<b>164</b>
11.1	<b>Krvácivé stavy u nádorových onemocnění .....</b>	<b>147</b>	13.3.1	Definice .....	164
11.1.1	Přímý vliv tumoru .....	147	13.3.2	Diferenciální diagnostika .....	164
			13.3.3	Klinické příznaky .....	164
			13.3.4	Prognóza .....	164
			13.3.5	Terapie .....	164
			13.4	<b>Lupusová nefritida .....</b>	<b>164</b>
			13.4.1	Definice .....	164
			13.4.2	Poruchy rovnováhy prokoagulačních a antikoagulačních procesů .....	164
			13.5	<b>Autozomálně dominantní polycystická choroba ledvin .....</b>	<b>165</b>
			13.5.1	Definice .....	165
			13.5.2	Klinické příznaky .....	165
			13.5.3	Diferenciální diagnostika .....	165
			13.5.4	Prognóza .....	165

13.5.5	Terapie .....	165	16.3.2	Poranění zubů .....	191
<b>13.6</b>	<b>Renální vaskulární trombóza .....</b>	<b>165</b>	16.3.3	Zlomeniny dolní čelisti .....	191
13.6.1	Poruchy rovnováhy prokoagulačních a antikoagulačních procesů .....	165	16.3.4	Zlomeniny horní čelisti a střední obličejové etáže .....	191
<b>13.7</b>	<b>Akutní selhání ledvin .....</b>	<b>166</b>	<b>16.4</b>	<b>Nádorová etiologie krvácení .....</b>	<b>191</b>
13.7.1	Definice .....	166	16.4.1	Benigní nádory .....	191
13.7.2	Poruchy rovnováhy prokoagulačních a antikoagulačních procesů při akutním selhání ledvin .....	166	16.4.2	Maligní nádory .....	192
13.7.3	Hemodialýza a hemoperfuze u akutního selhání ledvin .....	167	<b>16.5</b>	<b>Porucha hemostázy .....</b>	<b>192</b>
<b>13.8</b>	<b>Chronické selhání ledvin.....</b>	<b>167</b>	<b>17</b>	<b>Krvácení v dermatologii .....</b>	<b>195</b>
13.8.1	Úvod .....	167	<b>17.1</b>	<b>Purpury vaskulárního-extravaskulárního původu .....</b>	<b>197</b>
13.8.2	Poruchy rovnováhy prokoagulačních a antikoagulačních procesů při chronickém selhání ledvin .....	168	17.1.1	Vaskulární purpury .....	198
13.8.3	Hemodialýza a krvácení jako její komplikace .....	172	17.1.2	Purpury u vaskulitid .....	199
13.8.4	Peritoneální dialýza a krvácení jako její komplikace .....	172	17.1.3	Purpury v souvislosti s infekcemi ...	202
<b>14</b>	<b>Hemoptýza .....</b>	<b>173</b>	<b>17.2</b>	<b>Purpury na podkladě destičkových defektů .....</b>	<b>203</b>
14.1	Definice .....	173	<b>18</b>	<b>Hematologické změny ve stáří .....</b>	<b>207</b>
14.2	Vztah cévního zásobení plic a dýchacích cest k hemoptýze .....	173	<b>18.1</b>	<b>Změny v kostní dřeni .....</b>	<b>207</b>
14.3	Vyšetřovací metody u hemoptýzy .....	173	<b>18.2</b>	<b>Změny v periferní krvi .....</b>	<b>208</b>
14.4	Diferenciální diagnostika .....	174	<b>18.3</b>	<b>Změny hemostázy ve stáří .....</b>	<b>209</b>
14.5	Základní léčebný postup při hemoptýze ...	178	<b>18.4</b>	<b>Zvýšené riziko trombózy .....</b>	<b>209</b>
<b>15</b>	<b>Krvácení v infekčním lékařství .....</b>	<b>181</b>	<b>18.5</b>	<b>Přínosy a úskalí profylaxe TEN a její léčby u starších nemocných .....</b>	<b>210</b>
15.1	Bakteriální infekce .....	181	<b>18.6</b>	<b>Riziko krvácivých komplikací u starších nemocných .....</b>	<b>212</b>
15.2	Rickettsiózy .....	183	<b>19</b>	<b>Krvácení v chirurgii .....</b>	<b>215</b>
15.3	Otravy z potravin způsobené bakteriálními toxiny .....	183	<b>19.1</b>	<b>Definice, výskyt a rozdělení .....</b>	<b>215</b>
15.4	Virové infekce .....	184	19.1.1	Krvácení zevní a vnitřní .....	215
15.5	Protozoární nemoci .....	186	19.1.2	Krvácení tepenné, žilní, kapilární, smíšené .....	215
15.6	Helmintózy .....	186	19.1.3	Krvácení traumatické a netraumatické .....	215
<b>16</b>	<b>Krvácení ve stomatologii .....</b>	<b>189</b>	19.1.4	Intenzita krvácení, akutní a chronické krvácení .....	216
16.1	Zánětlivá etiologie .....	189	<b>19.2</b>	<b>Symptomatologie krvácení .....</b>	<b>217</b>
16.1.1	Gingivitis chronica .....	189	19.2.1	Místní projevy krvácení .....	217
16.1.2	Parodontitis chronica .....	189	19.2.2	Celkové projevy krvácení – hemoragický šok .....	217
16.1.3	Osteomyelitis chronica .....	190	<b>19.3</b>	<b>Diagnóza krvácení .....</b>	<b>218</b>
16.2	Krvácení v souvislosti se zubním ošetřením .....	190	<b>19.4</b>	<b>Terapie krvácení .....</b>	<b>219</b>
16.2.1	Ošetření kazu, ošetření zubních kanálek a protetické ošetření chrupu .....	190	19.4.1	Přednemocniční péče .....	219
16.2.2	Aplikace injekční anestezie .....	190	19.4.2	Operační možnosti zástavy krvácení .....	220
16.2.3	Extrakce zubů .....	190	19.4.3	Problém infekce .....	224
16.3	Úrazová etiologie krvácení .....	191	19.4.4	Pooperační ošetřování .....	224
16.3.1	Poranění měkkých tkání .....	191	<b>19.5</b>	<b>Krvácení v traumatologii .....</b>	<b>225</b>
			19.5.1	Krvácení – příčina úmrtí .....	225
			19.5.2	Fáze nemocničního ošetření – trauma protokol .....	226

19.5.3	Operační ošetření .....	227	22.2	Etiologie .....	281
19.5.4	Nejzávažnější poranění spojená s krevní ztrátou .....	228	22.3	Klinický obraz .....	281
<b>19.6</b>	<b>Krvácení v hrudní chirurgii .....</b>	<b>235</b>	22.4	Diagnostika .....	282
<b>19.7</b>	<b>Krvácení v břišní chirurgii .....</b>	<b>240</b>	22.5	Terapie .....	283
19.7.1	Krvácení do GIT .....	240	22.5.1	Doporučený postup podpory koagulace a vybrané klinické poznámky .....	283
19.7.2	Krvácení do horních etáží GIT .....	241	<b>22.6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>284</b>
19.7.3	Krvácení do dolních etáží GIT .....	246	<b>23</b>	<b>Krvácení v dětském věku .....</b>	<b>285</b>
19.7.4	Méně časté příčiny krvácení do GIT .....	248	<b>23.1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>285</b>
19.7.5	Krvácení do volné dutiny břišní .....	248	<b>23.2</b>	<b>Teorie .....</b>	<b>285</b>
19.7.6	Krvácení z jater .....	249	<b>23.3</b>	<b>Praktický postup .....</b>	<b>286</b>
19.7.7	Krvácení ze sleziny .....	249	23.3.1	Krvácení v novorozeneckém věku ...	286
19.7.8	Ruptura výdutě břišní aorty .....	251	23.3.2	Krvácení intrakraniální .....	286
19.7.9	Ruptury výdutí viscerálních tepenných kmenů .....	252	23.3.3	Diagnostický postup a léčebná opatření při krvácení v novorozeneckém věku .....	286
<b>19.8</b>	<b>Možnosti laparoskopie v diagnostice a léčbě nitrobřišního krvácení .....</b>	<b>252</b>	23.3.4	Laboratorní diagnostika a léčba DIC u novorozence .....	287
<b>19.9</b>	<b>Krvácení v souvislosti s operačním výkonem .....</b>	<b>255</b>	23.3.5	Trombocytopenie v novorozeneckém věku .....	287
19.9.1	Krvácení peroperační .....	255	<b>23.4</b>	<b>Krvácení v kojeneckém a batolecím věku .....</b>	<b>287</b>
19.9.2	Krvácení pooperační .....	258	23.4.1	Hemofilie .....	288
<b>20</b>	<b>Krvácení v neurochirurgii .....</b>	<b>261</b>	23.4.2	Hemofilie s inhibitorem .....	289
<b>20.1</b>	<b>Anatomické poznámky k cévám hlavy a mozku .....</b>	<b>261</b>	23.4.3	Ostatní vrozené deficity koagulačních faktorů .....	290
<b>20.2</b>	<b>Fyziologické poznámky k průtoku krve mozkem .....</b>	<b>263</b>	<b>23.5</b>	<b>Krvácení u větších dětí .....</b>	<b>290</b>
<b>20.3</b>	<b>Technika hemostázy při neurochirurgických operacích .....</b>	<b>264</b>	23.5.1	Trombocytopenie .....	291
<b>20.4</b>	<b>Hemostáza při operacích nádorů mozku .....</b>	<b>265</b>	23.5.2	Imunitní trombocytopenická purpura .....	291
<b>20.5</b>	<b>Hemostáza v cévní neurochirurgii .....</b>	<b>266</b>	23.5.3	Kvalitativní poruchy trombocytů – trombocytopatie .....	293
<b>20.6</b>	<b>Použití oxycelulózy v neurochirurgii .....</b>	<b>267</b>	23.5.4	Vaskulopatie/cévní purpura .....	293
<b>20.7</b>	<b>Použití fibrinových lepidel v neurochirurgii .....</b>	<b>268</b>	23.5.5	Von Willebrandova choroba .....	294
20.7.1	Klinická sestava .....	268	<b>23.6</b>	<b>Krvácivé projevy spojené s jinými onemocněními .....</b>	<b>295</b>
20.7.2	Výsledky .....	268	23.6.1	Leukémie .....	295
<b>20.8</b>	<b>Poruchy koagulace – diseminovaná intravaskulární koagulace (DIK) .....</b>	<b>268</b>	23.6.2	Onemocnění ledvin .....	295
<b>21</b>	<b>Krvácení v ORL .....</b>	<b>271</b>	23.6.3	Onemocnění jater .....	295
<b>21.1</b>	<b>Krvácení z ucha .....</b>	<b>271</b>	23.6.4	Iatrogenní postižení .....	296
<b>21.2</b>	<b>Krvácení z dýchacích a polykacích cest ...</b>	<b>272</b>	<b>23.7</b>	<b>Syndrom týraného dítěte .....</b>	<b>296</b>
21.2.1	Krvácení jako komplikace po tonzilektomii .....	272	<b>23.8</b>	<b>Krvácivý stav či laboratorní výsledek? ...</b>	<b>296</b>
<b>21.3</b>	<b>Krvácení z pokročilých nádorů .....</b>	<b>273</b>	<b>23.9</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>297</b>
<b>21.4</b>	<b>Epistaxe .....</b>	<b>273</b>	<b>24</b>	<b>Krvácení v souvislosti s antikoagulační léčbou warfarinem .....</b>	<b>299</b>
<b>22</b>	<b>Krvácení z pohledu intenzivní péče .....</b>	<b>281</b>	<b>24.1</b>	<b>Mechanismus účinku kumarinových antikoagulancií .....</b>	<b>299</b>
<b>22.1</b>	<b>Definice .....</b>	<b>281</b>	<b>24.2</b>	<b>Monitorace antikoagulační léčby .....</b>	<b>300</b>



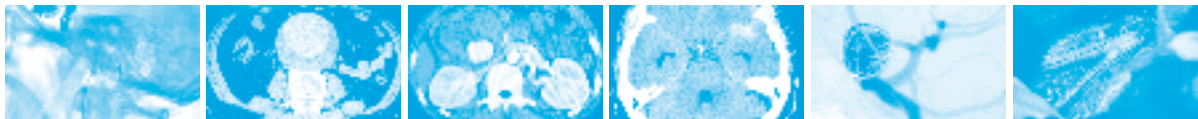
<b>24.3 Krvácivé komplikace antikoagulační léčby .....</b>	<b>300</b>	<b>25.2 Krvácení bez souvislosti s menstruačním cyklem .....</b>	<b>308</b>
24.3.1 Faktory, zvyšující riziko krvácivých komplikací .....	300	25.2.1 Krvácení po pohlavním styku .....	308
24.3.2 Faktory, ovlivňující stabilitu antikoagulační léčby .....	301	25.2.2 Trauma .....	308
24.3.3 Lékové interakce warfarinu .....	301	25.2.3 Postmenopauzální krvácení .....	309
<b>24.4 Terapie krvácivých komplikací .....</b>	<b>302</b>	<b>25.3 Ektopická gravidita .....</b>	<b>309</b>
24.4.1 Doporučené postupy při léčbě krvácivých komplikací léčby warfarinem .....	303	<b>25.4 Ruptura korpusluteální cysty .....</b>	<b>309</b>
<b>24.5 Závěr.....</b>	<b>303</b>	<b>25.5 Patologické krvácení v porodnictví .....</b>	<b>310</b>
<b>25 Abnormální a patologické krvácení v gynekologii .....</b>	<b>307</b>	25.5.1 Potrat (abortus).....	310
<b>25.1 Nadměrné krvácení v souvislosti s menstruačním cyklem .....</b>	<b>307</b>	25.5.2 Abrupce placenty .....	311
25.1.1 Hypermenorea .....	307	25.5.3 Placenta praevia .....	312
25.1.2 Polymenorea .....	307	25.5.4 Placenta adherens .....	313
25.1.3 Menoragie (menometroragie) .....	307	25.5.5 Poranění měkkých porodních cest... ..	313
25.1.4 Anovulační krvácení .....	307	25.5.6 Hypotonie dělohy .....	315
25.1.5 Metroragie.....	308	25.5.7 Peripartální život ohrožující krvácení .....	316
		<b>Rejstřík.....</b>	<b>319</b>
		<b>Souhrn .....</b>	<b>329</b>
		<b>Summary .....</b>	<b>331</b>



## Seznam autorů

---

doc. MUDr. Tomáš Binder, CSc., FN Motol, Praha (kap. 25)  
MUDr. Jan Blatný, Ph.D., FN Brno (kap. 23)  
MUDr. Jaroslav Boudný, Ph.D., FN Brno (kap. 5)  
MUDr. Martin Brejcha, Ph.D., Nemocnice Nový Jičín (kap. 6, 10)  
doc. MUDr. Oliver Bulik, Ph.D., FN Brno (kap. 16)  
MUDr. Alena Buliková, Ph.D., FN Brno (kap. 7)  
prof. MUDr. Ivan Čapov, CSc., FN u svaté Anny, Brno (kap. 19.6)  
prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM, FN Hradec Králové (kap. 22)  
prof. MUDr. Michael Doubek, Ph.D., FN Brno (kap. 10)  
MUDr. Jaromír Gumulec, FN Ostrava (kap. 6)  
prof. MUDr. Aleš Hep, CSc., FN Brno (kap. 12)  
prof. MUDr. Pavel Chalupa, CSc., Nemocnice Na Bulovce, Praha (kap. 15)  
MUDr. Vilém Juráň, Ph.D., FN Brno (kap. 20)  
prof. MUDr. Zdeněk Kala, CSc., FN Brno (kap. 11)  
MUDr. Petr Kessler, Nemocnice Pelhřimov (kap. 24)  
MUDr. Igor Kiss, Ph.D., Masarykův onkologický ústav, Brno (kap. 11)  
MUDr. Jarmila Kissová, FN Brno (kap. 11)  
MUDr. Mgr. Petr Kysela, Ph.D., FN Brno (kap. 11)  
prof. MUDr. Rom Kostřica, CSc., FN u svaté Anny, Brno (kap. 21)  
prof. MUDr. Hana Matějovská Kubešová, CSc., FN Brno (kap. 18)  
MUDr. Miloslava Matýšková, CSc., FN Brno (kap. 8)  
MUDr. Jan Novotný, Ph.D., FN Brno (kap. 1, 2)  
doc. MUDr. Igor Penka, CSc., FN Brno (kap. 19.1–19.5, 19.7)  
prof. MUDr. Miroslav Penka, CSc., FN Brno (kap. 1, 2, 3, 4, 6, 8)  
prof. MUDr. Jana Skříčková, CSc., FN Brno (kap. 14)  
MUDr. Petr Smejkal, Ph.D., FN Brno (kap. 8, 9)  
doc. MUDr. Pavel Smilek, Ph.D., FN u svaté Anny, Brno (kap. 21)  
prof. MUDr. Martin Smrčka, Ph.D., MBA, FN Brno (kap. 20)  
prof. MUDr. Vladimír Smrčka, CSc., FN Brno (kap. 20)  
doc. MUDr. Roman Šefr, Ph.D., Masarykův onkologický ústav (kap. 19.8)  
doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc., FN u svaté Anny, Brno (kap. 13)  
MUDr. Jiří Tomášek, Ph.D., Masarykův onkologický ústav, Brno (kap. 11)  
MUDr. Pavel Turčáni, Ph.D., FN Brno (kap. 14)  
prof. MUDr. Vladimír Vašků, CSc., FN Brno (kap. 17)  
prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc., MBA, FN Brno (kap. 5)  
RNDr. Jiřina Zavřelová, FN Brno (kap. 4)



## Seznam zkratek

---

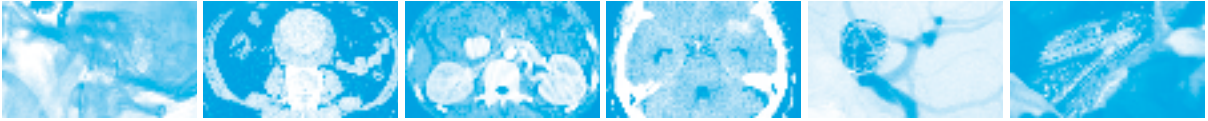
AA	kyselina arachidonová
AAA	aneuryzma abdominální aorty
ABR	acidobazická rovnováha
ACA	arteria cerebri anterior
ACE	arteria carotis externa
ACI	arteria carotis interna
ACM	arteria cerebri media
ACT	activated clotting time (aktivovaný srážecí čas)
ADL	activities of daily living (skóre základních sebeobslužných úkonů)
AFC	arteria femoralis communis
AIDS	acquired immune deficiency syndrome (syndrom získané imunodeficience)
ALL	akutní lymfoblastická leukémie
ALT	alaninaminotransferáza
AMCHA	acidum tranexamicum (kyselina tranexamová)
AML	akutní myeloidní leukémie
AMS	a. mesenterica superior
ANA	antinuclear antibodies (antinukleární protilátky)
APA	antiphospholipid antibodies (antifosfolipidové protilátky)
APACHE	acute physiology and chronic health evaluation
APC	aktivovaný protein C
APL	akutní promyelocytární leukémie
APS	antifosfolipidový syndrom
aPTT	activated partial thromboplastin time (aktivovaný parciální tromboplastinový čas)
ARDS	acute respiratory distress syndrome (akutní syndrom dechové tísně)
ASA	kyselina acetylsalicylová
ASH	American Society of Hematology
ASL	akutní selhání ledvin
AST	asparátaminotransferáza
AT	antitrombin
ATIII	antitrombin III
ATRA	kyselina all-trans-retinová
AV	arteria vertebralis
AVM	arteriovenózní malformace
BAE	embolizace bronchiální arterie (bronchial artery embolization)
BMI	body mass index

---

cANCA	protilátky proti cytoplazmě neutrofilů (antineutrophil cytoplasmic antibody)
CBA	collagen binding activity (vazebná kapacita pro kolagen)
CEP	cyklické endoperoxidy
CHRI	chronická renální insuficience
CHRS	chronické selhání ledvin
CLL	chronická lymfatická leukémie
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervový systém
COX	cyklooxygenáza
CP	cancer procoagulant (nádorové prokoagulans)
CPP	cerebrální perfuzní tlak
CT	výpočetní tomografie (computed tomography)
CTA	počítačová tomografie angiografie
CUSA	ultrazvukový aspirátor
CŽT	centrální žilní tlak
ČZP	čerstvá zmražená plazma
DD	D-dimery
DDAVP	1-deamino-8-D-argininvazopresin
DIC (DIK)	diseminovaná intravaskulární koagulace
DK	dekompresivní kraniektomie
DRVVT	dilute Russel viper venom time
DSA	digitální subtrakční angiografie
EACA	acidum aminocaproicum (kyselina $\epsilon$ -aminokapronová)
ECM	extracelulární matrix
EEG	elektroencefalogram
EGT	etanol-gelifikační test
EHEC	enterohemoragická <i>Escherichia coli</i>
EIA	enzyme immunoassay (enzymová imunoanalýza)
EID	electro-immuno diffusion
EIEC	enteroinvazivní <i>Escherichia coli</i>
ELISA	enzyme linked immuno-sorbant assay
EPCR	endotelový protein C receptor
F	faktor
FBG	fibrinogen
FDP	fibrinogen a fibrin-degradační produkty
FFP	fresh frozen plazma (čerstvě zmražená plazma)
FL	fosfolipidy
FM	fibrinový monomer
FPA	fibrinopeptid A
FPB	fibrinopeptid B
FR	fyziologický roztok
FVL	faktor V Leiden
GAG	glykozaminoglykan
GCS	Glasgow coma scale
GF	glomerulární filtrace
GGT	gamagalutamyltransferáza
GIT	gastrointestinální trakt
GOS	Glasgow outcome score
GP	glykoprotein
GvHD	graft versus host disease (nemoc štěpu proti hostiteli)
HELLP	hemolysis, elevated liver enzymes and low platelet count
HGG	high grade gliom

HIT	heparin induced thrombocytopenia (heparinem indukovaná trombocytopenie)
HMWKg	high molecular weight kininogene (vysokomolekulární kininogen)
HRCT	výpočetní tomografie s vysokým rozlišením (high resolution CT)
HUS	hemolytic uremic syndrome (hemolyticko-uremický syndrom)
ICG	indocyaninová zeleň
ICP	intrakraniální tlak
IgA	imunoglobulin A
IgG	imunoglobulin G
IgM	imunoglobulin M
ICHS	ischemická choroba srdeční
IL-1 $\beta$	interleukin 1 $\beta$
IMO	invazivní meningokoková onemocnění
INR	intentional normalized ratio (mezinárodní normalizovaný poměr, INR protrombinového času)
IUD	nitroděložní tělísko
IUGR	intrauterine growth restriction (intrauterinní růstová retardace plodu)
IVIG	intravenózní imunoglobulin
JIP	jednotka intenzivní péče
KCT	kaolin clotting time (kaolinový srážecí čas)
KO	krevní obraz
LIA	latex immuno assay
LMWH	low molecular weight heparin (nízkomolekulární heparin)
MAHA	mikroangiopatická hemolytická anémie
MAP	střední arteriální tlak
MDCT	multidetektorová počítačová tomografie
MGUS	monoclonal gammopathy of undetermined significance (monoklonální gamapatie nejasného významu)
MMP	matrix metaloproteináza
MODS	multiple organ dysfunction syndrome (syndrom multiorgánové dysfunkce)
MOF	multiple organ failure (multiorgánové selhání)
MR	magnetická rezonance
MRA	magnetická rezonance angiografie
NA	noradrenalin
ORL	otorinolaryngologie
PA	plasminogen activator (aktivátor plazminogenu)
PAI	plasminogen activator inhibitor (inhibitor aktivátoru plazminogenu)
PAI-1	inhibitor aktivátorů plazminogenu 1
PAM	střední arteriální tlak
PAMBA	acidum aminomethylbenzoicum (kyselina paraaminometylbenzoová)
PAR	protease activated receptors (trombinové receptory)
PbtO <sub>2</sub>	parciální tlak kyslíku v mozkové tkáni
PC	protein C
pCO <sub>2</sub>	parciální tlak oxidu uhličitého
PET	pozitron emission tomogram
PF	platelet factor (destičkový faktor)
PFA	platelet function analyzer (analyzátor funkce destiček)
PGI-2	prostacyklin
PIVKA	proteins induced by vitamin K absence/or antagonism
PKK	prekalikrein
PLA	fosfolipáza A
PLG	plazminogen
PNO	pneumotorax
PP	perfuzní tlak

PPC	koncentrát protrombinových faktorů
PS	protein S
PTCA	perkutánní transluminální koronární angioplastika
PVA	polyvinylalkoholové částice
PŽOK	peripartální život ohrožující krvácení
RCF	red cell folate (obsah folátu v erytrocytech)
RFA	radiofrekvenční ablace
RIPA	ristocetin-induced platelet aggregation (ristocetinem indukovaná agregace trombocytů)
RTG	rentgen
SAK	subarachnoidální krvácení
SF	solubilní fibrin
SIRS	systemic inflammatory response syndrome (syndrom systémové zánětlivé odpovědi)
SMCs	smooth muscle cells (hladké svalové buňky)
STŠ	syndrom toxického šoku
TAE	transarteriální embolizace
TAFI	thrombin activatable fibrinolysis inhibitor (trombinem aktivované inhibitory fibrinolýzy)
TBC	tuberkulóza
TEG	tromboelastografie
TEN	tromboembolická nemoc
TF	tissue factor (tkáňový faktor)
TFPI	tissue factor pathway inhibitor
TIMPs	tissue inhibitors of matrix metalloproteinases
TIPS	transjugulární intrahepatický portosystémový zkrat
TM	trombomodulin
TMA	thrombotic microangiopathy (trombotická mikroangiopatie)
TNF- $\alpha$	tumor nekrotizující faktor $\alpha$
t-PA	tkáňový aktivátor plazminogenu
TS	tromboxansyntetáza
TTP	thrombotic thrombocytopenic purpura (trombotická trombocytopenická purpura)
TXA2	tromboxan
UFH	unfractionated heparin (heparin nefrakcionovaný)
u-PA	urokináza
UPE	unilaterální plicní edém
VOD	venookluzivní nemoc
vWF	von Willebrandův faktor
WFH	World Federation of Hemophilia (Světová hemofilická federace)
ŽOK	život ohrožující krvácení



# Úvod

*Miroslav Penka*

Publikace si klade za cíl shromáždit současné poznatky dotýkající se diagnostiky a terapie krvácení z nejšířšího pohledu celého problému zasazeného do rámce klinické medicíny.

Ve své části teoretické by měla pojednat o základních aspektech krevního srážení a možnostech vzniku krvácení jak z lokálních, tak i systémových příčin, provázejících poruchy koagulace, nebo bez jejich prvotní přítomnosti. Dalším teoretickým oddílem je pojednání o možnostech diagnostiky krvácení z hlediska laboratorního a dále pak z hlediska detekce lokálních zdrojů krvácení spolu s alternativami jejich odhalení.

V terapeutickém oddíle obecné části jsou rozebírány možnosti systémové léčby a použití lokálních medicínských přípravků. Samostatná stať je v této kapitole věnována použití transfuzních přípravků a krevních derivátů.

Ve speciální části je pozornost soustředěna zejména na lokální aspekty krvácení a jejich specifictu v dané oblasti podle jednotlivých medicínských

oborů. Začátek speciální části je však věnován specifické problematice krvácivých stavů ze systémových příčin, jako hematologické problematice krvácení, a kapitola pak pokračuje rozbořením možností péče o nemocné krvácející v důsledku interních, chirurgických a gynekologických chorob a patologických stavů v porodnictví. Pozornost je také soustředěna na vybrané typy krvácení – epistaxi, hematurii, krvácení z GIT, menoragii, menometroragii, nitrolební krvácení apod.

Publikace je doplněna obrazovou přílohou, schémata, tabulkami a grafy. V souvislosti s jednotlivými okruhy jsou poskytovány případně i informace o běžících či proběhlých studiích a jejich závěrech a současných doporučeních. Kniha je doplněna rejstříkem, seznamem zkratk a souhrnem.

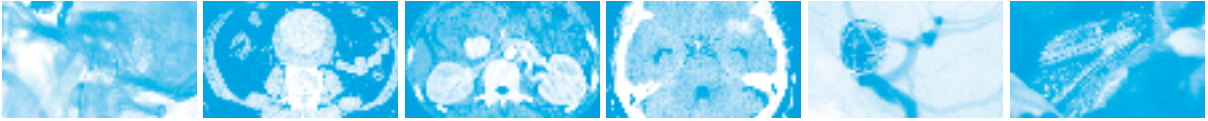
Publikace by měla posloužit širokému okruhu klinických lékařů, kteří se v rámci své profese mohou s krvácením setkat a kteří v ní mohou najít nejen pomocníka, ale i inspiraci pro další náměty ve své práci.





# I Obecná část





# Patofyziologie krevního srážení

Jan Novotný, Miroslav Penka

Hemostáza je integrální součástí nespecifické obrany organismu, je úzce provázána se systémy, iniciujícími a modulujícími pochody zánětu a imunologické obranné mechanismy. Přitom tyto systémy mohou reagovat v různých situacích jak více či méně nezávisle, tak se i výrazně navzájem ovlivňovat. Endotelové buňky, které představují jeden z nejdůležitějších buněčných systémů v obraně organismu proti vnějším i vnitřním noxám, exprimují na svém povrchu a produkují do krevního proudu řadu molekul, které hrají bazální role jak v oblasti hemostázy (např. trombomodulin, prostacyklin, t-PA, PAI), tak v oblasti imunitních dějů (cytokiny, cytoadhezivní molekuly aj.). Z nespecifity hemostatického systému navíc vyplývá, že mnoho dosti rozdílných podnětů (trauma, operace, infekce, zánět, tumor aj.) může vyvolat do jisté míry nespecifickou uniformní odpověď v podobě aktivace hemostázy a tato odpověď se může v jednotlivých případech lišit pouze v kvantitativních kritériích.

Základním úkolem hemostatických mechanismů je zajišťovat v cirkulaci stav tzv. **fluidokoagulační rovnováhy**. Nejde přitom o statický, nýbrž **vysoce dynamický stav**, kdy všechny zúčastněné systémy (enzymatické kaskády s inhibitory, cévní stěna, buněčné

populace) jsou vzájemně propojeny složitým, doposud ne zcela prozkoumaným systémem pozitivních i negativních zpětných vazeb, majících zabezpečit jednak účinnou lokální hemostázu v místě traumatu se zabráněním nežádoucí systémové generalizace koagulace, jako následný krok pak zajistit reparační pochody ve smyslu fibrinolýzy koagula a hojení rány. Vrozená nebo získaná porucha jednoho či více faktorů tohoto systému může mít pak za následek nežádoucí vychýlení této složitě vybalancované rovnováhy na stranu hypokoagulace nebo hyperkoagulace, navíc s možností kombinace obou tendencí.

Základní aktéry „ve hře hemostázy“ představují **enzymatické kaskády a jejich inhibitory, cévní stěna a celulární součásti krve**. Z didaktických důvodů probereme jednotlivé systémy odděleně, je nutno si však uvědomit, že hemostáza reaguje vždy jako celek, jen se v jednotlivých případech může lišit podíl jmenovaných faktorů (tab. 1) na celkové hemostatické odpovědi. Kvalitu koagulace navíc mohou ovlivnit i nekoagulační proteiny (např. při hypoalbuminémii se popisuje kvalitativní porucha tvorby fibrinového koagula se zvýšenou rezistencí k lýze plazminem), nebo závažné poruchy metabolismu (u diabetiků glykozylace fibrinogenu i faktorů fibrinolytického potenciálu může vést rovněž k snížené solventnosti fibrinu).

**Tab. 1** Hemostatické systémy

systém	
kaskády	koagulační, fibrinolytická, prekalikrein-kininogenová, komplementu
inhibitory kaskád	
celulární součásti krve	trombocyty, leukocyty, erytrocyty
faktory cévní stěny	endotelie, hladké svalové buňky, fibroblasty, pericyty, mezangiální buňky, mezibuněčná matrix

Při poranění cévy dochází k vazokonstrikci a k adhezi trombocytů na místa s porušeným endotelem. Tyto reakce probíhají v sekundách, hovoříme zde o tzv. **primární hemostáze**. V dalším průběhu v řádu minut spolu s generací trombinu vzniká fibrinové koagulum, představující definitivní hemostatickou zátku, která je pak degradována fibrinolytickým systémem.

## 1.1 Enzymatické kaskády

Enzymatické kaskády jsou systémy **koagulačních faktorů s kofaktory a inhibitory koagulace**, systém **fibrinolytický a jeho inhibitory**, systém **prekalikrein-kininogenný** a systém **komplementu**. Z hlediska hemostázy mají největší klinický význam první dva – systém koagulační a fibrinolytický, systém komplementu hraje závažnější roli při aktivaci koagulace zánětem.

**Systém koagulační** lze schematicky a historicky rozdělit na **zevní** a **vnitřní**. Je však známo, že **oba systémy se mohou vzájemně aktivovat** (např. faktor VIIa je schopen aktivovat faktor IX, faktor XIIa může aktivovat faktor VII), nedají se proto od sebe oddělovat. Jak je zřejmé z obr. 1.1, oba systémy se setkávají při aktivaci faktoru X na faktor Xa. Na rozdíl od starších názorů o větší důležitosti vnitřního systému (pramenily z klinického pozorování nejtěžších vrozených krvácivých poruch u pacientů s hemofilií A a B) je dnes všeobecně přijímaná závažnější úloha zevní cesty aktivace koagulace, význam aktivace koagulace vnitřní cestou je méně jasný. **Faktory VIII a IX jsou totiž aktivovány převážně zevní cestou**. Je však nepochybné, že faktory vnitřního systému, zvláště pak faktory VIII a IX, hrají nezastupitelnou roli ve fázi amplifikace koagu-

lace, kdy malé množství trombinu, vzniklé aktivací zevní cestou, pozitivní zpětnou vazbou (aktivace faktorů XI, IX a VIII) generuje vznik většího množství trombinu, nutného pro vytvoření fibrinového koagula. Pacienti s defekty FVIII a FIX a FXI proto trpí různě vyjádřenými krvácivými příznaky, jejichž závažnost je přímo závislá na hloubce defektu (nejzávažnější jsou spontánní a intraartikulární krvácení u těžkých hemofiliků).

Faktor VIII je v plazmě vázán na nosič v podobě **von Willebrandova faktoru**. Tato vazba je důležitá, jak je zřejmé u pacientů s různými typy von Willebrandovy nemoci, kdy u nejtěžších jednotek vidíme i hemofilický typ krvácení (výrazně zkrácený poločas faktoru VIII u těchto nemocných).

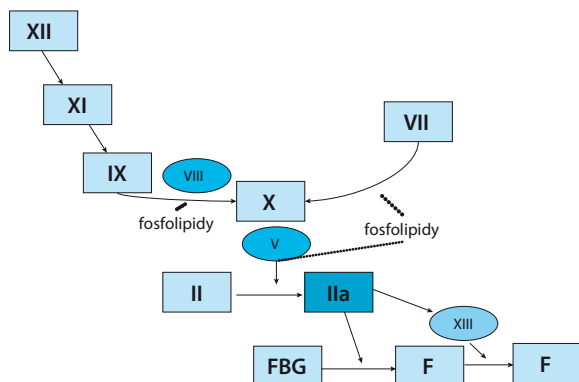
**Von Willebrandův faktor (vWF)** hraje důležitou roli v primární hemostáze a v koagulaci.

**V primární hemostáze** se váže na subendotelové struktury (kolagen) na jedné straně a na destičkový specifický receptor GP Ib v komplexu glykoproteinů I/V/IX na membráně trombocytů a zprostředkovává tak adhezi destiček na místa traumatizace cév. Vazbou na aktivovaný komplex GP IIb/IIIa na povrchu trombocytů rovněž zajišťuje jejich agregaci. Tyto funkce jsou vázány na velké multimery vWF.

**V koagulaci** (funkce vázaná na koagulační faktor VIII) chrání vazbou na FVIII tento faktor před proteolytickou degradací, lokalizuje FVIII do míst poškození cévní stěny, uvolňuje jej do oběhu (podpora vazby mezi lehkým a těžkým řetězcem FVIII) a má efekt kofaktoru při proteolytické aktivaci FVIII trombinem. V těchto funkcích jsou stejně účinné všechny multimery vWF bez ohledu na velikost.

Teorie koagulace na bázi **kaskádové reakce**, kdy aktivovaný enzym aktivuje svůj substrát (proenzym), který je dalším článkem koagulační kaskády, byla postulována v 60. letech minulého století. Zároveň byl kladen důraz na aktivaci koagulace vnitřní cestou, význam zevní cesty byl podceňován. Oba systémy byly navíc nazírány jako relativně nezávislé. Tyto představy se zdály být potvrzeny i koagulačními reakcemi *in vitro*, kdy při aktivaci koagulace vnitřní cestou u pacientů s hemofilií A a B je výrazně prodloužen čas srážení aPTT a zevní cesta je intaktní.

Na koagulační systém se tedy podle tohoto modelu můžeme dívat jako na kaskádovitě aktivovaný systém serinproteáz (mají serin v aktivním centru enzymu) s **výjimkou faktorů VIII a V, které fungují jako kofaktory**. Oba kofaktory jsou aktivovány



Obr. 1.1 *Simplifikované schéma hemostázy*