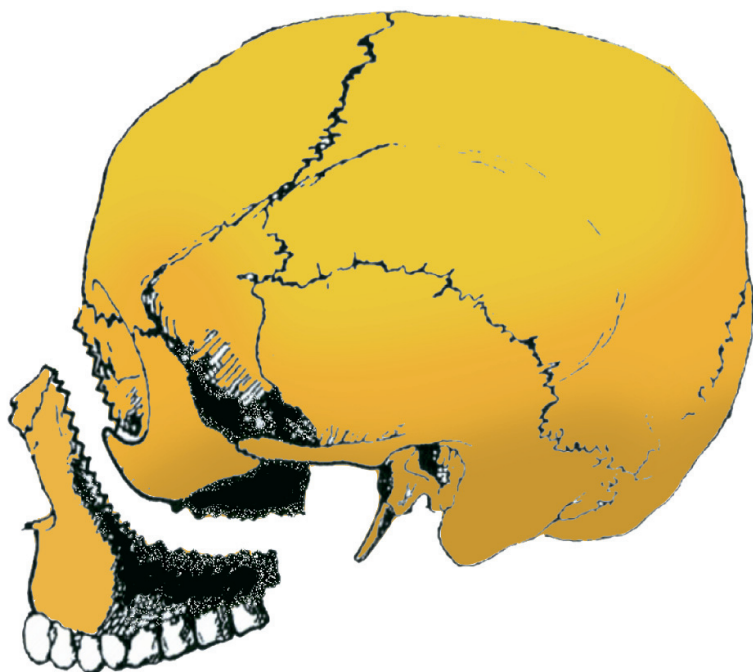


Miroslav Hirt a kolektiv

Tupá poranění v soudním lékařství



Miroslav Hirt a kolektiv

Tupá poranění v soudním lékařství

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 trestně stíháno.

Prof. MUDr. Miroslav Hirt, CSc. a kolektiv

**TUPÁ PORANĚNÍ
v soudním lékařství**

Hlavní autor:

Prof. MUDr. Miroslav Hirt, CSc.

Spoluautoři (dle abecedy):

MUDr. Michal Beran, Ph.D., MUDr. Miroslav Ďatko, Ph.D., MUDr. Petr Hejna, Ph.D., MUDr. Jan Chrastina, Ph.D., MUDr. Martin Janík, MUDr. Ivana Komáreková, MUDr. Jan Krajša, Ph.D., prof. MUDr. Zdeněk Novák, CSc., Ing. Ivo Říha, MUDr. Lubomír Straka, Ph.D., MUDr. Miroslav Šafr, MUDr. Pavel Toupalík, Ph.D., MUDr. Andrea Vlčková, MUDr. Tomáš Vojtišek, Ph.D., MUDr. Milan Votava, MUDr. Michal Zelený, Ph.D.

Recenzenti:

Doc. MUDr. Michal Mašek, CSc. (úrazová chirurgie)

Doc. MUDr. František Vorel, CSc. (soudní lékařství)

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

© Grada Publishing, a.s., 2011

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2011

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 4611. publikaci

Odpovědní redaktoři Mgr. Jan Lomíček, Mgr. Zuzana Lomíčková

Sazba a zlom Šarlota Pokorná

Ilustrovali: Miroslav Šafr, Jiří Tauš, Miroslav Hirt, Ladislav Helis, Michal Zelený.

Počet stran 192

1. vydání, Praha 2011

Vytiskla Tiskárna PROTISK, s.r.o., České Budějovice

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

Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o léčích, 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 978-80-247-4194-9 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-7260-8 (elektronická verze ve formátu PDF)

ISBN 978-80-247-7261-5 (elektronická verze ve formátu EPUB)

Obsah

Seznam zkratk	9
Seznam autorů	10
1 Úvod	11
1.1 Vlastnosti zraňujícího předmětu	11
1.2 Vlastnosti zasažené tkáně	13
1.3 Závažnost poranění	14
2 Obecná část	16
2.1 Poranění bez porušení kožního krytu	16
2.2 Poranění s porušením kožního krytu	20
2.3 Poranění kostí	22
2.4 Poranění kloubů	25
2.5 Poranění svalů	26
2.6 Poranění šlach	26
Speciální část	27
3 Poranění hlavy	29
3.1 Neurokranium	29
3.1.1 Extrakraniální poranění vlasaté části hlavy	29
3.1.2 Zlomeniny kostí neurokrania	30
3.1.3 Intrakraniální traumata – extracerebrální	36
3.1.4 Cerebrální traumata	37
3.2 Splanchnokranium	44
3.2.1 Poranění měkkých tkání obličeje	45
3.2.2 Úrazy zubů	49
3.2.3 Poranění čelistního kloubu	50
3.2.4 Zlomeniny obličejových kostí	51
3.2.5 Frontobazální poranění	60
4 Poranění krku	61
4.1 Reflektorická smrt při tupém poranění krku	61
4.2 Poranění jazyky	61
4.3 Poranění hrtanu a horní části průdušnice	62
4.4 Poranění štítné žlázy	62
4.5 Poranění tepen a žil	63
4.6 Poranění jícnu	63
5 Poranění páteře a míchy	65
5.1 Funkční anatomie páteře a míchy	65

5.1.1	Funkční anatomie páteře	65
5.1.2	Funkční anatomie míchy	67
5.2	Poranění páteře	69
5.2.1	Poranění krční páteře	71
5.2.2	Poranění hrudní a bederní páteře	82
5.3	Poranění míchy	86
5.3.1	Morfologie míšních poranění	89
5.3.2	Klinické míšní syndromy	91
6	Tupá poranění hrudníku	96
6.1	Skelet	96
6.1.1	Zlomeniny žeber	96
6.1.2	Poranění žeberních chrupavek	99
6.1.3	Luxace žeber a žeberních chrupavek	99
6.1.4	Zlomeniny sternu	99
6.2	Syndrom modré masky (Perthesův syndrom)	100
6.3	Hemotorax	100
6.4	Pneumotorax	101
6.4.1	Tenzní (přetlakový) pneumotorax	101
6.4.2	Otevřený pneumotorax	101
6.5	Mediastinální emfyzém	102
6.6	Podkožní emfyzém	102
6.7	Poranění plic	102
6.8	Poranění srdce	103
6.9	Poranění aorty	104
6.10	Poranění mediastinálních žil	104
6.11	Poranění tracheobronchiální	104
6.12	Poranění jícnu	105
6.13	Poranění <i>ductus thoracicus</i>	105
6.14	Poranění bránice	105
7	Tupá poranění břicha	106
7.1	Poranění stěny břišní	106
7.2	Poranění žaludku	107
7.3	Poranění duodena	108
7.4	Poranění tenkého střeva	108
7.5	Poranění tlustého střeva a rekta	109
7.6	Poranění nadledvin	109
7.7	Poranění sleziny	110
7.8	Poranění jater	111
7.9	Poranění ledvin	112

7.10	Poranění močovodů	112
7.11	Poranění močového měchýře	113
7.12	Poranění pankreatu	113
7.13	Poranění mezenteria	114
7.14	Poranění velké předstěry	114
7.15	Poranění břišní aorty a dolní duté žíly	114
7.16	Břišní kompartment syndrom	115
8	Tupá poranění genitálu	116
8.1	Poranění zevního genitálu u mužů	116
8.2	Poranění vnitřního genitálu u mužů	117
8.3	Poranění zevního genitálu u žen	117
8.4	Poranění vnitřního genitálu u žen	117
9	Tupá poranění horních končetin	118
9.1	Poranění svalů a šlach horní končetiny	118
9.2	Poranění v oblasti ramenního kloubu a lopatky	119
9.3	Poranění klíční kosti	119
9.4	Poranění pažní kosti	119
9.4.1	Lýža epifýzy proximálního konce pažní kosti v dospělosti	120
9.4.2	Zlomeniny těla pažní kosti	120
9.4.3	Zlomeniny dolního konce pažní kosti	120
9.5	Vykloubení v oblasti loketního kloubu	123
9.5.1	Vykloubení obou kostí předloktí	123
9.5.2	Izolovaná luxace vřetenní kosti	124
9.5.3	Izolovaná luxace ulny	124
9.6	Poranění kostí předloktí	124
9.6.1	Zlomeniny diafýz kostí předloktí	124
9.6.2	Izolované zlomeniny diafýzy vřetenní kosti	125
9.6.3	Zlomenina hlavičky kosti vřetenní	125
9.6.4	Zlomeniny krčku vřetenní kosti	126
9.6.5	Zlomenina dolního konce vřetenní kosti typu Colles-Pouteau	126
9.6.6	Zlomenina dolního konce vřetenní kosti flekčního typu – Smith	127
9.6.7	Zlomeniny bodcovitého výběžku (<i>processus styloideus</i>) vřetenní kosti	127
9.6.8	Zlomenina zadní hrany dolního konce vřetenní kosti	127
9.6.9	Izolované zlomeniny diafýzy loketní kosti	127

9.6.10	Zlomeniny loketní kosti s luxací hlavičky vřetenní kosti	128
9.6.11	Zlomeniny okovce (olekranonu) loketní kosti ...	128
9.7	Poranění v oblasti zápěstí	128
9.8	Poranění ruky	129
10	Tupé poranenia dolných končatín	130
10.1	Tupé poranenia panvy	130
10.1.1	Zlomeniny panvy	130
10.2	Poranenia mäkkých tkanív stehna	135
10.3	Poranenia stehnovej kosti	136
10.3.1	Luxácie <i>articulationis coxae</i>	136
10.3.2	Zlomeniny proximálneho úseku femuru	138
10.3.3	Zlomeniny diafýzy stehnovej kosti	141
10.3.4	Zlomeniny distálneho konca stehnovej kosti	142
10.4	Poranenia kolena	144
10.4.1	Poranenia mäkkého kolena	144
10.4.2	Poranenia kostových častí kolena	149
10.5	Zlomeniny predkolena	150
10.6	Maleolárne poranenia	154
10.6.1	Poranenie mäkkých štruktúr	154
10.6.2	Maleolárne zlomeniny	156
10.7	Poranenia nohy	157
10.8	Potencionálne komplikácie zlomenín kostí	161
11	Specifika tupých poranění v dětském věku	163
11.1	Poranění plodu v těhotenství	163
11.2	Poranění při porodu	163
11.3	Poranění po porodu	164
11.4	Poranění skeletu a kloubů	165
11.5	Tupá poranění u týraných dětí	166
12	Tupá poranění způsobená výbuchem (<i>blast syndrome</i>)	169
	Citovaná literatúra	172
	Rejstřík	177
	Souhrn	183
	Summary	185

Seznam zkratk

β-APP	<i>beta-amyloid precursor protein</i> (časný marker axonálního poškození)
ARB	<i>axonal retraction balls</i> (axonální retrakční sféroidy)
ARDS	<i>acute respiratory distress syndrome</i> (syndrom dechové tísně dospělých)
AS	<i>axonal swelling</i> (axonální otok)
BETT	<i>Birmingham Eye Trauma Terminology</i> (systém sjednocující terminologii poranění oka)
CAN syndrom	<i>child abuse and neglect syndrome</i> (syndrom týrání, zneužívání a zanedbávání dítěte)
DAI	<i>diffuse axonal injury</i> (difuzní axonální poranění)
GIT	gastrointestinální (zažívací) trakt
NSE	neuron-specifická enoláza
SCIWORA	<i>spinal cord injury without radiological abnormalities</i> (poranění míchy bez nálezu abnormalit při radiologickém vyšetření)
WAD	<i>whiplash associated disorders</i> (poruchy spojené s poraněním páteře typu <i>whiplash</i>)

Seznam autorů

MUDr. Michal Beran, Ph.D. – *Ústav soudního lékařství 2. LF UK, Praha*

MUDr. Miroslav Ďatko, Ph.D. – *Ústav soudního lékařství LF MU, Brno*

MUDr. Petr Hejna, Ph.D. – *Ústav soudního lékařství LF UK, Hradec Králové*

Prof. MUDr. Miroslav Hirt, CSc. – *Ústav soudního lékařství LF MU a FN u sv. Anny, Brno*

MUDr. Jan Chrastina, Ph.D. – *Neurochirurgická klinika LF MU, Brno*

MUDr. Martin Janík – *Ústav soudního lékařství a medicínských expertíz JLF UK a UNM, Martin*

MUDr. Ivana Komáreková – *Ústav soudního lékařství a medicínských expertíz JLF UK a UNM, Martin*

MUDr. Jan Krajsa, Ph.D. – *Ústav soudního lékařství LF MU, Brno*

Prof. MUDr. Zdeněk Novák, CSc. – *Neurochirurgická klinika LF MU, Brno*

Ing. Ivo Říha – *Neurochirurgická klinika LF MU, Brno*

MUDr. Lubomír Straka, Ph.D. – *Ústav soudního lékařství a medicínských expertíz JLF UK a UNM, Martin*

MUDr. Miroslav Šafr – *Ústav soudního lékařství LF UK, Hradec Králové*

MUDr. Pavel Toupalík, Ph.D. – *Oddělení soudního lékařství, Pardubice*

MUDr. Andrea Vlčková – *Oddělení soudního lékařství, Masarykova nemocnice, Ústí nad Labem*

MUDr. Tomáš Vojtíšek, Ph.D. – *Ústav soudního lékařství LF MU, Brno*

MUDr. Milan Votava – *Ústav soudního lékařství FN u sv. Anny, Brno*

MUDr. Michal Zelený, Ph.D. – *Ústav soudního lékařství LF MU, Brno*

1 Úvod

Miroslav Hirt

Tupá poranění jsou obecně taková, která vznikají působením tupého předmětu různou intenzitou, a to buď přímo, tj. v místě kontaktu předmětu, nebo nepřímo přenesením energie na místo vzdálenější (např. zlomeniny kostí). Tupá poranění můžeme dělit podle různých kritérií – jak podle závažnosti, tak na poranění s porušením a bez porušení kožního krytu. Oba dva typy poranění mohou sahat do různé hloubky a oba mohou zahrnovat i poranění vnitřních orgánů. Dalším možným dělením je dělení na poranění tupým mechanismem aktivním, tedy nárazem pohybujícího se zraňujícího předmětu, nejčastěji aktivním působením druhé osoby, a na poranění tupým mechanismem pasivním, tedy nárazem na pevný předmět, např. při pádu těla.

Rozsah a typ poranění závisí na vlastnostech zraňujícího předmětu a vlastnostech zasažené tkáně.

1.1 Vlastnosti zraňujícího předmětu

Základními vlastnostmi předmětu, na kterých závisí rozsah poranění, jsou:

- hmotnost,
- rychlost pohybu při dopadu,
- reologické vlastnosti,
- velikost, tvar, kvalita povrchu kontaktní (dopadající) plochy.

Hmotnost (m) je vlastnost hmoty, která vyjadřuje míru setrvačných či gravitačních účinků hmoty.

Rychlost (v) je charakteristika pohybu, která sděluje, jakým způsobem se mění poloha tělesa v čase. Rychlost je vektorová fyzikální veličina, neboť udává jak velikost změny, tak i její směr (směr dopadu předmětu tedy není jeho samostatnou vlastností).

Z obou těchto veličin lze odvodit hybnost a kinetickou energii dopadajícího tělesa.

Hybnost (p) vyjadřuje míru setrvačnosti tělesa. Kinetická energie (E_k) vyjadřuje míru schopnosti tělesa konat mechanickou práci, tzn. působit silou na jiné těleso a posouvat jej po určité dráze.

$$p = mv$$

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

S rozsahem poranění koreluje více hybnost než kinetická energie. S rostoucí hmotností i rychlostí předmětu tedy obecně roste i rozsah poranění.

Reologické vlastnosti (reologie = nauka o deformaci látek v závislosti na čase) zraňujícího předmětu jsou charakterizovány jeho elasticitou (pružností), plasticitou a viskozitou. Ideálně **pružný materiál** se při zatížení deformuje lineárně a po odlehčení se vrací do výchozího tvaru. Ideálně **plastický materiál** se deformuje po dosažení kritické velikosti působící síly a po odlehčení zůstává trvalá deformace. Ideálně **viskózní materiál** se při konstantní síle deformuje konstantní rychlostí a deformace je trvalá. Pokud je např. zraňující předmět pružný, ale minimálně se deformující při nárazu na povrch těla (kupř. kladivo), způsobí podstatně rozsáhlejší poranění než pružný předmět dopadající stejnou hybností, ale výrazně se při dopadu deformující (např. pryžový obušek). Je to proto, že deformující se předmět spotřebuje podstatnou část své hybnosti při dopadu na vlastní deformaci.

Velikost kontaktní plochy rozhoduje o tom, zda energie dopadajícího předmětu bude koncentrovaná na malou oblast, nebo rozložena na oblast větší. Při stejné hybnosti předmětu menší velikost kontaktní plochy zpravidla vede k větším, avšak prostorově omezeným poraněním, větší velikost kontaktní plochy k menším, avšak prostorově rozsáhlejšími poraněním (např. úder kladiva do vlasaté části hlavy může vést ke vzniku tržně-zhmožděné rány, vpáčené zlomeniny klenby lební a ložiskového zhmoždění mozku, zatímco úder plochého předmětu při stejné hybnosti povede nejspíše ke zhmoždění měkkých pokrývek lebních a otřesu mozku).

Tvar kontaktní plochy obdobný tvaru povrchu těla, kam dopadá, rozkládá energii dopadu na celou kontaktní plochu, zatímco odlišný tvar koncentruje zpočátku tuto energii do místa primárního kontaktu a až následně ji rozkládá na celou kontaktní plochu. Teoretickým příkladem může být konkávní předmět odpovídající tvaru hlavy, který při dopadu na konvexitu hlavy svojí konkavitou nemusí způsobit žádné zranění, avšak předmět konvexní dopadající na konvexitu hlavy stejnou hybností způsobí v místě primárního nárazu vpáčenou frakturu kostí klenby lební.

Kvalita povrchu kontaktní plochy rozhoduje pouze o vzniku, hloubce a vzhledu oděrků.

1.2 Vlastnosti zasažené tkáně

Tkáně je možno rozdělit podle jejich reologických vlastností do dvou skupin:

1. S narůstajícím napětím roste deformace prakticky lineárně, při překročení meze pružnosti dojde k trvalé deformaci. Zjednodušeně řečeno – při postupném narůstání síly působící na tkáň se tkáň stále více deformuje až po určitou mez. Při jejím překročení se poté, co síla přestane působit, tkáň ke svému původnímu tvaru nevrátí. Typickým představitelem jsou kosti a chrupavky.
2. S narůstajícím napětím se přírůstek deformace zmenšuje, po zániku deformujícího napětí zůstává schopnost návratu do původního tvaru, pouze v posledním stadiu deformace dojde k přetržení. Zjednodušeně řečeno – při postupném narůstání síly působící na tkáň se tkáň deformuje stále méně a poté, co síla přestane působit, se tkáň navrátí do svého původního tvaru. Patří sem cévy, svaly, vazivo a kůže.

Existují rozdíly mezi tkáněmi v jejich odpovědi na různé rychlosti namáhání (tedy i na rychlost zraňujícího předmětu). Tkáně obsahující více kolagenu při velké rychlosti namáhání vykazují ve srovnání s namáháním pomalým nárůst tuhosti, mezní deformace a pevnosti. U kosti se vysoká rychlost namáhání projevuje v nárůstu především vratné složky vázané energie. To má vliv na charakter vzniklé zlomeniny. Při pomalém namáhání vzniká jednoduchá linie lomu (např. spirální zlomenina dlouhé kosti při kroucení). Při rychlém namáhání je vratná složka energie v procesu vzniku zlomeniny uvolněna, což vede ke vzniku tříštivé zlomeniny.

Anatomické struktury jsou složeny z různých tkání 1. a 2. skupiny. Jejich odolnost vůči úderu tupým předmětem je samozřejmě individuální, ale přesto lze do určité míry zobecňovat: dlouhé kosti jsou nejpevnější při tlaku v dlouhé ose, při kroucení je pevnost nižší a v tahu nejnižší. Odolnost **lebky** závisí na jejím tvaru, tloušťce kostí a směru namáhání. Nejpevnější jsou lebky brachiocefalické. Při stlačení lebky v předozadním i svislém směru je průměrná mezní síla asi 8 kN (**síla** je vektorová fyzikální veličina, která vyjadřuje míru vzájemného působení těles). Lebni spodina je mnohem méně pevná než klenba. Válcovitý hrudník je bez ohledu na směr namáhání ve srovnání s hrudníkem plochým nebo kónickým pevnější. Podrobněji včetně tabulek s hodnotami pevnosti kostí a sil potřebných ke způsobení zlomeniny viz Fialka, 1999.

Na základě zkoumání utrpeného poranění je znalec často žádán o posouzení mechanismu jeho vzniku, kam patří popis výše uvedených vlastností zraňujícího předmětu. V praxi je mnohdy místo rychlosti dopadu tělesa používán pojem „síla“ a vyjádření zpravidla zůstává v obecné rovině, tedy „síla malá, střední nebo velká“. Při tom je důležité rozlišovat, zda máme na mysli „sílu“ působící na tělo v okamžiku kontaktu s jeho povrchem, nebo sílu, kterou vynaložil útočník k útoku. To je velmi důležité zejména při hodnocení případné brutality napadení. Intenzita primárně vedeného útoku ze strany druhé osoby totiž může být nesrovnatelně vyšší, než je výsledná intenzita vlastního kontaktu. Je to obtížná otázka již proto, že z medicínského hlediska není rozlišitelné, zda byla primárně velká síla snížena ať už čirou shodou náhod, či aktivní účinnou obranou napadeného (což je argument pro obžalobu), nebo zda již primární útok byl úmyslně ze strany útočníka veden silou, která je menší, někdy třeba opravdu z důvodů neublížit (což je zase argument pro obhajobu).

1.3 Závažnost poranění

S rozsahem poranění úzce souvisí i jeho závažnost. Závažnost poranění je možné sumarizovat do přehledné tabulky, která zároveň vyjadřuje i jeho právní hodnocení. Samozřejmě nelze mezi jednotlivé kategorie závažnosti zranění klást ostré hranice, neboť je logické, že vzájemně přecházejí jedna v druhou, a proto se také v hraničních případech mohou názory jednotlivých posuzovatelů nebo znalců lišit (tab. 1.1).

Tab. 1.1 *Hodnocení závažnosti poruchy zdraví*

poranění zcela lehkého a přechodného charakteru	ublížení na zdraví		
	lehké	střední	těžké těžká újma
přestupek	trestný čin		

Poranění zcela lehkého a přechodného charakteru je nejméně závažné, a proto je po právní stránce posuzováno jako přestupek, který řeší příslušný správní orgán. Zranění, které má být takto hodnoceno, musí splňovat dvě základní podmínky: velmi malý rozsah zranění a pomíji-

vost tohoto zranění, to znamená, že jeho projevy vymizí během několika hodin, nejpozději do několika málo dní. Spadá sem především zarudnutí zraněného místa, event. mírný otok, i menší podkožní hematom nebo povrchová drobná oděrka. Taková poranění se zhojí během několika dní zcela bez následků, a to i bez lékařského zásahu.

Ublížení na zdraví zahrnuje celou škálu zranění od lehkých přes středně těžká až po těžká. V této souvislosti je nutno konstatovat, že pojmy lehké, středně těžké a těžké zranění jsou velmi vágní a jsou mezi nimi samozřejmě plynulé přechody. Od předchozího se liší absencí pomíjivosti tohoto zranění a poškozený má, nikoli jen po krátkou dobu, znesnadnění obvyklý způsob života. To má zpravidla za následek dočasné vyřazení z pracovního procesu, což však nemusí být provázeno vystavením potvrzení o dočasné pracovní neschopnosti (jde např. o nezaměstnaného nebo podnikatele). Pouhá délka pracovní neschopnosti často neodráží závažnost poranění. Soudní praxe za znesnadnění obvyklého způsobu života „nikoli jen po krátkou dobu“ obvykle považuje nejméně 7 dnů. To však není nepřekročitelné dogma. Důležité jsou povaha poruchy zdraví, jakými příznaky se projevuje, který orgán a která funkce byla narušena, intenzita bolestivosti poranění atd.

Těžká újma na zdraví je vážná porucha zdraví nebo jiné vážné onemocnění, které je taxativně vyjmenováno v § 122, odst. 2 tr. zákona. Kategorie těžké újmy na zdraví jsou tedy, na rozdíl od všech předchozích klasifikací, naprosto přesně v zákoně definovány.

Jak tedy vidno, závažnost poranění je poměrně dobře definována v jednom extrému jako porucha zdraví zcela lehká a přechodná a na druhé straně jako těžká újma na zdraví. Většina posuzovaných poranění spadá do kategorie ublížení na zdraví, kde obvykle není těžké posoudit, zda se pohybuje v dolní nebo horní polovině škály závažnosti, event. v jejím středu. Přesnější kategorizace, ohraničení či rozdělení však možné není, neboť hranice jsou neostře.

2 Obecná část

Miroslav Hirt, Andrea Vlčková

2.1 Poranění bez porušení kožního krytu

Erythema (zarudnutí): je nejméně závažné poranění vznikající působením tupého předmětu na postiženou oblast, a to buď pomaleji se pohybujícím předmětem, avšak působícím větší silou (tlakem), nebo rychleji se pohybujícím, avšak menší silou (slabým nárazem). I když jej lze řadit mezi kontuze (pohmoždění), jedná se o typické poranění zcela lehkého a přechodného charakteru. Bezprostředně po násilí postižené místo zbledne, ale velmi rychle nastupuje začervenání, které je podmíněno reaktivní dilatací kožních kapilár a jejich překrvením. Tvar zranění může odpovídat kontaktní ploše zraňujícího předmětu. Za několik hodin, nejpozději však do druhého dne zarudnutí vymizí zcela bez následků. Typickým poraněním tohoto druhu jsou bledé a za několik vteřin zarudlé kontury kopírující prsty otevřené ruky po silné facce.

Oedema (otok): vzniká stejným mechanismem a je často se zarudnutím spojený. Jedná se o reaktivní nahromadění tkáňového moku v podkoží a postižené místo mírně vystupuje nad niveau okolí. Stejně jako předchozí poranění bez následků do několika hodin vymizí, při větším rozsahu nejdéle do 2–3 dnů. Edém kůže a podkoží mohou vyvolat i četné, krátce po sobě jdoucí opakované údery malé intenzity do stejného místa. Pokud se tento mechanismus opakuje častěji, může edém přejít v chronický ohraničený zánět a je nutno uvažovat o sebepoškození (např. sebepoškozování vězňů).

Bulla (puchýř): vzniká tlakem spojeným s mírným, zpravidla opakovaným tangenciálním pohybem předmětu, který je svou plochou s hladkým povrchem pevně přitíštěn na kůži. Pohyb musí být natolik malý, aby nedošlo k roztržení povrchu kůže, ale pouze k odtržení jednotlivých vrstev v epidermis nebo pod ní. Po velmi krátké době se prostor mezi odtrženými vrstvami vyplní bezbarvým tkáňovým mokem. Pokud při větším násilí dojde i k porušení kapilárního řečiště, je tekutina hemoragická. U menších puchýřů se po několika dnech tekutina vstřebá a roztržené vrstvy se opět spojí, u rozsáhlejších puchýřů tento proces může trvat týden i déle. Pokud kryt puchýře praskne, tekutina se vyleje, odhalí

se načervenalá, na dotek velmi citlivá spodina, která se hojí (pokud nedojde k sekundární infekci) taktéž bez následků.

Tyloma (mozol): je následek podobného menšího, tentokrát však opakovaného násilí, více ve formě tlaku než tangenciálního pohybu působícího stále na stejné místo. Po delší době (řádově více dní až několik týdnů) vyvolává zhrubnutí kůže a její velmi dobře patrné ztlustění – zrohovnění. Je to vlastně obranná reakce organismu na opakované násilí.

Petechie: jsou velmi drobné tečkovité krevní výrony do kůže. Přetlak v kožních kapilárách, který způsobí rupturu jejich stěny, je obvykle jiného původu než lokální mechanické násilí ve formě tlaku. Mohou ale vznikat i podtlakem v okolí kapilár, např. při sání. Naopak intrakapilárním přetlakem dochází k ruptuře stěny a vylití krve mimo cévu jako jedna z typických známek dušení, pozorovaných nejlépe subkonjunktiválně.

Ecchymosis (ekchymóza): je způsobena podobným mechanismem, ale není tečkovitá, ale již vzhledu o něco větší skvrnky.

Vibices: jsou čárkovité krevní výrony, které se mohou nacházet v kůži, sliznici i subserózně.

Suffuse: je vlastně doslovný překlad pro podlitinu (sub-fuse), i když se tento výraz obvykle používá ve spojení „plošné suffuse“ pro rozsáhlejší, splývající krvácení do kůže.

Haematoma subcutaneum (podkožní krevní výron): pokud tupé násilí, představované převážně tlakem, nebo tlakem a tahem, dosáhne takové intenzity, že dojde k ruptuře cév, vylije se krev do extravaskulárního prostoru. Velikost hematomu i jeho samotný vznik závisí i na existenci chorobných stavů, event. individualitě jedince. U poruch krevní srážlivosti, zvýšené fragility kapilár či u oslabení cévní stěny u varixů stačí k vyvolání většího krvácení relativně velmi malé násilí. Vyšší sklon k tvorbě hematomů mají též malé děti, velmi staří jedinci a ženy.

Velikost hematomu: závisí na množství extravaskulárně vylité krve. Je tedy přímo závislá na intenzitě násilí (v jakém rozsahu jsou cévy porušeny), kalibru zasažené cévy (ruptura větší cévy i po relativně menším násilí krvácí víc), na zasaženém místě (jestli má krev prostor, kam volně

vytékat, např. v řídkém pojivu) a konečně na tom, jakého druhu je poškozená céva (arterie krvácí samozřejmě víc, i když častěji jsou porušeny kapiláry, ev. vény).

Barva hematomu: závisí na jeho stáří. Bezprostředně po zranění dojde ke zblednutí postiženého místa, ale ve velmi krátké době, řádově i po několika sekundách, místo zčervená reflexním překrváním kapilár a po několika hodinách začíná modrat. Později přechází do barvy zelené, a ještě později žluté. Hematomy, které jsou uloženy ve větší hloubce, se nemusí na kůži barevně projevit vůbec, nebo až po delší době, což může být i několik dní (tab. 2.1).

Tab. 2.1 *Změny barvy hematomu*

Změny barvy hematomu v závislosti na jeho stáří ve dnech	
modrofialová	0–3
modrá	2–4
hnědofialová	3–5
nazelenalá	5–7
nažloutlá	8–10
mizí	po 10–20 dnech (podle velikosti)

Úroveň povrchu: větší hematomy mohou vystupovat nad niveau okolí. Menší hematomy, hematomy uložené ve větší hloubce nebo hematomy v místech, kde se ve spodině nachází lehčeji rozrušitelná, měkká tkáň (např. na krku), jsou v úrovni okolí.

Lokalizace: hematom se v drtivé většině případů nachází v místě působení násilí. Někdy se ale setkáváme s fenoménem, který se nazývá „sklouzlý hematom“. Vzniká tak, že z místa působícího násilí vlivem zemské gravitace krev steče měkkou prostupnou tkání do níže položeného místa, kde žádné násilí na tělesný povrch nepůsobilo. Hematom začne obvykle v tomto místě kůži prosvítat do druhého až třetího dne, v některých případech i později. Typickým místem „sklouzlých hematomů“ je obličej, kdy se hematom může manifestovat dokonce až na krku. U ležících pacientů samozřejmě hematom sklouzává ve směru dorzálním.

Tvar: hematom může kopírovat styčnou plochu zraňujícího předmětu mnohdy až s pozoruhodnou přesností. To je typické např. u úderu ostře ohraničeným předmětem (kladivo, koňská podkova). Prudký úder před-

mětem tyčovitého charakteru (hůl, policejní obušek, bič) nechává typické stopy ve tvaru dvojitého pruhovitého hematomu s bledým středem, kde byla krev úderem vytlačena do periferie. Mnohdy však hematoma svým tvarem styčné ploše zraňujícího předmětu vůbec neodpovídá.

Décollement (*décollement traumatique de la peau* = traumatické odchlípení/odloupnutí kůže): vzniká tupým násilím tangenciálně účinkujícím větší intenzitou na tělesný povrch (typicky najetí kolem automobilu na dolní končetinu chodce při dopravní nehodě nebo smýknutí po pádu na bok). Pevná kůže se tak odtrhne od méně soudržného podkoží a vytvoří se zde kapsa, do které krev z velkého množství poškozených cév bez významnějšího odporu volně vytéká; kromě krve tvoří obsah kapsy i lymfa a rozmožděná tuková tkáň. Taková kapsa obsahuje mnohdy i víc než litr krve. Není-li krev z této kapsy evakuována, hrozí sekundární infekce, protože rozkládající se krev je v teplotě lidského těla naprosto typická živná půda pro bakterie, ne nepodobná krevnímu agaru známému z mikrobiologie. Málo častým a spíše netypickým mechanismem vzniku *décollement* může být i stlačení vrstev tkání při působení plošného násilí kolmo k tělesnému povrchu (pád z výše na záda).

Tupé poranění nemusí vždy vést k úplné trhlíně cévní stěny v celé její tloušťce, ale zhmožděna nebo natržena může být pouze intima. To vede k ložiskové ztrátě esmáčivosti výstelky, na které se vytváří trombus. Odtržením trombu ze žíly většího kalibru dojde i k fatální trombembolizaci pulmonální arterie a člověk zmráá na akutní *cor pulmonale*, tedy akutní selhání s dilatací pravé komory srdeční. Menší tromby zanesené do větví plicní tepny způsobují plicní infarkty, úplně malé trombemboly se vstřebávají bez následků. Méně často k trombóze dochází v arteriálním řečišti, kde však i menší trombembolus způsobí ischemii a nekrózu zásobované oblasti. V povodí koronárních nebo mozkových arterií vede taková trombóza k rozvoji srdečního nebo mozkového infarktu (encefalomalacii) s akutním ohrožením života. Ojedinelé, avšak velmi závažné jsou traumaticky vzniklé trombembolizace do povodí *a. mesenterica*, které vedou k nekróze (hemoragické infarzaci) části střeva.

K poraněním bez porušení kožního krytu lze s jistými výhradami přiřadit i zhmoždění vnitřních orgánů po masivním tupém násilí na trup nebo hlavu. Jedná se vždy o stav velmi vážný, vyžadující specializovanou lékařskou péči a v tragických případech může jít o zranění smrtelné. Na tomto místě je tedy nutné zdůraznit potřebu velké obezřetnosti při hodnocení závažnosti poranění, opíráme-li se pouze o předběžnou zevní prohlídku těla.