Patologie 1-09 16.1.2009 14:36 Str. 8
proLékaře.cz | 16.11.2026

PORANĚNÍ BROKOVOU ZBRANÍ – HROMADNÁ STŘELA

Hejna P., Pleskot J.
Ústav soudního lékařství FN a LF UK, Hradec Králové

Souhrn

V následujícím pojednání jsou prezentovány typické, ale i méně časté nálezy u střelných poranění způsobené hromadnou střelou – broky. Morfologický obraz při poranění hromadnou střelou je nejvíce ovlivněn ráží brokovnice, zahrdlením brokové hlavně, průměrem a počtem broků, vzdáleností střelby a vlastnostmi zasažené lokality těla. Jsou uvedeny charakteristické balistické vlastnosti broků, jejich ranivý potenciál a význam v soudním lékařství.

Klíčová slova: střelné poranění – brokovnice – poranění brokovou zbraní – cílová balistika

Summary

Shotgun Injury – Multiple Pellets

Both typical and less frequent features of gunshot wounds caused by shotguns are reported in the following article. The pattern of shotgun injury predominantly depends on gauge, choke, number and diameter of used pellets, muzzle-victim distance and on character of the afflicted area of the body. Characteristic ballistic properties of shotgun pellets, their wounding potential and significance in forensic patology are presented.

Keywords: gunshot wound – shotgun – shotgun injury – terminal ballistics

Soud. Lék., 54, 2009, No. 1, p. 8–14

Broková zbraň je palná zbraň s hladkou vodící částí vývrtu hlavně, která je určena pro střelbu tzv. hromadnou střelou (broky), umožňující zasáhnout i menší, rychle se pohybující cíl větším množstvím malých projektilů (broků) nebo tzv. jednotnou střelou (např. Brenneke, S–Ball Slug apod.). Brokovnice mohou mít **lůžkový závěr a sklopné hlavně**. Jednohlavňové brokovnice s lůžkovým závěrem se nazývají *jednušky*. Dvojhlavňové brokovnice s lůžkovým závěrem mohou mít vertikální uspořádání hlavní (*kozlice, over and under*) nebo horizontální uspořádání hlavní ve svazku (*dvojky, side by side*). Existují i zakázkové vícehlavňové brokové speciály jako *brokový troják nebo čtyřče*. Další kategorií jsou **samonabíjecí brokovnice**, kde vybití a opětovné nabití zbraně probíhá automaticky. Posledním typem jsou **opakovací brokovnice**, kde vybití a opětovné nabití zbraně je vázáno na mechanický pohyb s předpažbím zbraně (*pump-action*) nebo s otočným odsuvným závěrem (*bolt-action*).

Základní části brokovnice jsou: hlaveň (resp. hlavňový svazek) a baskule čili lůžko s bicím, spouštěcím a pojistným mechanismem. K dalším konstrukčním částím patří pažba, předpažbí a ostatní příslušenství.

Brokovnice mají dlouhou hlaveň (délka hlavně se pohybuje mezi 45–90 cm), ta však může být ilegálně zkrácena pro dosažení větší disperze broků a pravděpodobnějšího zásahu cíle (*„sawn off“*; v pojetí sicilské mafie *„lupara“*, 10). Brokovnice s délkou hlavně 45–50 cm jsou určeny pro policejní a vojenské účely. Brokovnice s hlavněmi 70 cm a více pak především pro lovecké a sportovní účely. Brokovnice nemají hledí, mířidla jsou redukována pouze do podoby malé mušky (perličková nebo světlovodná muška). Hlaveň brokovnice má tři základní části – nábojovou komoru, přechodový kužel a vlastní hlaveň. Nábojová komora má větší průměr než vlastní hlaveň a svou délkou odpovídá délce nevypálené nábojnice. Nejčastější délky jsou 70, 76 a 65 mm. Přechodový kužel je krátký trychtýřovitý úsek hlavně za nábojovou komorou, který centruje brokový roj do vývrtu hlavně. Vlastní hlaveň je zcela hladká bez vývrtu, existují však i hlavně se spirálním vývrtem určené pro střelbu jednotnou střelou.

Zahrdlení hlavně (tzv. choke) je konstrukční řešení ústové části hlavně brokovnic, které zvyšuje tzv. krytí zbraně. Zahrdlení je ve své podstatě zmenšení průměru vývrtu (zúžení, konstrikce) koncové části hlavně brokovnice pro snížení rozptylu broků (je zajištěno větší zhuštění broků tzv. dostředným účinkem zahrdlení) a urychlení broků. Zahrdlení může být fixované - neměnné, popřípadě výměnné. Znalost stupně zahrdlení hraje velkou roli v určování vzdálenosti střelby. Tzv. paradoxní zahrdlení (spirálovitý vývrt v ústové části hlavně) je určeno speciálně pro střelbu jednotnou střelou pro specifické účely.

Ráž brokovnice je určena současným uvedením ráže brokové hlavně a délkou nábojové komory (např. 12 x 76). Ráž brokové hlavně, resp. její jmenovitý vnitřní průměr je dán celým sudým číslem (např. 12, 16, 20). Toto číslo označuje počet stejně velkých koulí odlitých z 1 anglické libry (0,4536 kg) olova, které všechny musí zcela hladce suvně projít vývrtem vodící části hlavně. Např. kalibr 12 má vnitřní průměr hlavně stejný jako je průměr olověné koule o hmotnosti 1/12 anglické libry (průměr je 18,2 mm). Délka nábojové komory je obvykle 70 mm (dále např. 65 mm, 76 mm a 88 mm). Nábojová komora délky 76 mm je pro brokové náboje označované jako Magnum ráže. Nábojová komora délky 88 mm se nazývá Supermagnum. Nejvíce rozšířeným kalibrem je 12 x 70, perspektivní ráží je v současnosti 20 x 76. Výjimkou je ráže 36, která se označuje v anglických palcích jako .410 (tzv. *ptáčnice*). Obecně platným pravidlem je, že brokovnice o větších rážích (12, 10, 8) způsobují těžší a rozsáhlejší poranění než brokové hlavně menších ráží (např. ráže .410; 7, 12, 13).

Standardní brokový náboj se skládá z nábojnice (pláště nábojnice, dna s kováním a toulce), zápalky, prachové složе, krytky, zátky, event. zátky s chráničem broků, hromadné střely a uzavírky. *Nábojnice* může být papírová, od 60. let také plastová (vyrobená z polyethylenu, 5). Vyráběly se i celokovové nábojnice určené pro přebíjené střelivo. Celoplastové nábojnice bez kování mají pouze zastříknutý toulec a vlisovanou zápalku. Vnitřní zesílená část nábojnice se nazývá **toulec** a slouží jako doraz pro osazení zátky a jako podpora stě-

proLékaře.cz | 16.11.2026

ny nábojnice v oblasti umístění prachové složе. Výrobci mohou barevným odlišením nábojnic upozornit na jejich charakter a účel použití. Dno nábojnice a kování jsou spodní částí vlastní nábojnice. Dno je opatřené okrajem pro snaží extrakci či ejekci nábojnice z nábojové komory, v jeho centru je dutina pro zápalku. Výška kování je vyšší u nábojů typu Magnum a u luxusních nábojů. Kování je nejčastěji z tombaku nebo pomosazené oceli.

Zápalka je důležitou iniciační komponentou brokového náboje. Je představována kalíškem, který obsahuje třaskavou, na náraz citlivou směs. Součástí zápalky bývá u brokových nábojů i tzv. vnitřní kovadlinka. Při nárazu zápalníku (úderníku) na oblast zápalky dojde ke kompresi zápalkové složе mezi dno a kovadlinku s jejím následným výbuchem. Prostřednictvím tzv. **šlehových kanálků** (zátravek) je zapálena prachová složе náboje. Do brokových nábojů se nejčastěji užívá zápalka s vnitřní kovadlinkou typu W 209.

Prachová složе je nejčastěji bezdýmý nitrocelulózový prach s charakteristikou velmi rychlého a intenzivního hoření pro časný vývin rány. Prachová složе může být objemnější u tzv. Magnum či Semimagnum nábojů nebo nábojů s vyšší úsťovou rychlostí broků (US – ultra speed).

Zátka (ucpávka) ve své podstatě funguje jako píst, který tlačí broky před sebou. Nejčastěji je vyráběna z plsti. Plstěné zátky jsou opatřeny ještě tzv. *krytkou* z tvrzeného papíru, která odděluje vlastní zátku od prachové složе z důvodu zabránění průniku maziv do prachové složе. Plstěná zátka má dobré těsnící, čistící a mazací schopnosti a je šetrná k hlavni a jejímu zahrdlení. Její nevýhodou je tendence negativně ovlivňovat brokový roj po jeho výstupu z hlavně. Od 60. let se vyrábějí i tzv. plastové ucpávky s chráničem broků (kontejnerem). Plastový košíček zcela izoluje broky od hlavně, má vynikající těsnící vlastnosti, dobře vede broky hlavní a částečně i mimo ní a tím zvyšuje krytí zbraně. Ucpávka opouští hlaveň spolu s broky, ale pro velkou plochu a značný aerodynamický odpor (především plastová) se za nimi opožďuje, může způsobit typické poranění, jako např. oděrky typického tvaru, podkožní krevní výrony nebo tržné rány. Ucpávka při střelbě z absolutní nebo relativní blízkosti bývá nalezena ve střelném kanále. Ve volném prostoru zátka dolétne 30–40 metrů od ústí hlavně. Ucpávka, zvláště pak plastová, je důležitou balistickou stopou, která napomáhá při identifikaci užitého střeliva.

Hromadná střela je tvořena sférickými broky, které jsou odlévány z toxického olova. Pokud nejsou broky při střelném poranění pacienta evakuovány, může časem dojít i k symptomatologii chronické intoxikace olovem. Pro větší pevnost je přidáván i antimon. Arzen se k olovu přidává pro udržení kulovitého tvaru odlitých broků. Z důvodu toxicity broků jsou zaváděny alternativní kovové materiály. Broky celoocelové mají horší balistické vlastnosti a mají velkou tendenci se odrážet. Broky vizmutové mají výborné vlastnosti balistické, ale jsou křehké a praskají. Optimem jsou broky zinkové, které mají dobré balistické vlastnosti a jsou nejlepší náhradou broků olověných (5).

Velikost broků, často označovaná jako „hrubost“ broků, se pohybuje v řádu milimetrů, nejčastěji kolem 2–3 mm. Broky s menším průměrem („*birdshot*“ 1,25–4,5 mm) jsou určeny pro sportovní účely, pro lov ptactva a menších savců. Broky většího průměru („*buckshot*“ 5–9 mm, tzv. posty nebo běhounky) jsou rezervovány výhradně pro lovecké účely a pro potřeby ozbrojených složek. Nebezpečí větších broků tkví ve větším účinném dostřelu a vyšší ranivosti.

VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ BALISTIKA

Balistika hromadné střely má určité odlišnosti od balistiky střely jednotné. Hromadná střela je představována skupinou broků, kde každý má svoji individuální charakteristiku pohybu a rychlost. Výroba broků nezaručí jejich identickou hmotnost, tvar a absolutní sféricitu. K další deformaci broků dochází při jejich pohybu hlavní, především v oblasti zahrdlení hlavně (dostředný impulz zahrdlení). Broky jsou také ovlivněny ucpávkou brokového náboje a účinkem prachových plynů. Při pohybu hromadné střely jednotlivé broky narážejí vzájemně do sebe – vzniká **efekt biliárové koule** a broky se deformují, mění se jejich rychlost a jejich výsledný rozptyl (viz schéma č. 1; 23).Úsťová rychlost brokového roje se pohybuje okolo

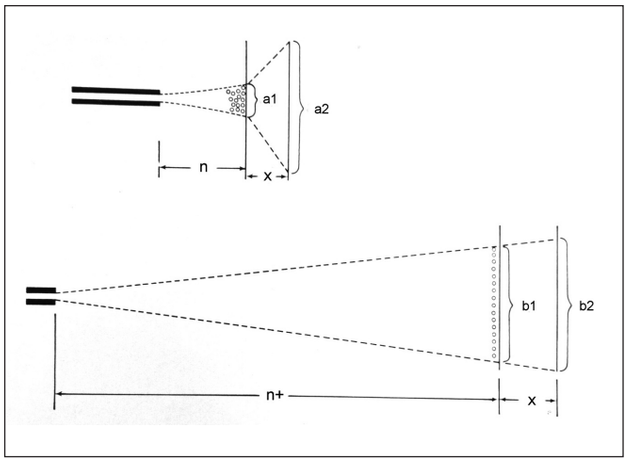


Schéma 1. Efekt biliárové koule. Při střelbě z menší vzdálenosti (n) je roj broků kompaktní, v okamžiku zásahu prvotního cíle (a1) jsou vedoucí broky zbrzděny a následně ovlivněny dalšími broky brokové shluku – dochází k patrnému rozptylu broků (a2), který je obvykle pozorován (b2) až při mnohem větší vzdálenosti střelby (n+; modifikováno dle Spitz, W.U., 1973)

350–420 m/sec (15). Brokový shluk v letu je rozložen do délky a šířky a neletí jako zcela kompaktní roj, největší počet broků letí v centru roje, neboli v jeho jádru či těžišti. Šířka brokového shluku je nejvíce ovlivněna zahrdlením a velikostí broků. Čím je brok hrubší, tím je šířka shluku menší. Rychlost brokového shluku velmi rychle klesá, pokles rychlosti vykazuje exponenciální závislost. U broků větší hmotnosti je pokles rychlosti pomalejší. Balistická křivka brokového shluku je obloukovitá. Např. při nástřelné vzdálenosti 35 metrů, je převýšení jádra shluku ve 20 metrech 5 cm a ve vzdálenosti 50 metrů pokles vůči místu nástřelu o 10 cm (7).

Terminální a ranivá balistika

Konečný vzhled poranění je ovlivněn především následujícími faktory: ráží brokovnice, zahrdlením hlavně, velikostí a počtem broků v náboji, vzdáleností cíle (viz schéma 2) a vlastnostmi zasažené lokality těla (1). Kromě broků mají často na morfologii střelného poranění vliv povýstřelové zplodiny a některé specifické komponenty brokového náboje (6, 17).

Poranění střelbou z absolutní blízkosti

V případě kontaktní střelby je mezi ústím hlavně zbraně a cílem minimální vzdálenost (tzv. poranění z bezprostřední blízkosti), někdy bývá hlaveň přímo vtištěna do měkkých tkání těla (zde se pak přechodová balistika prolíná s cílovou při absenci balistiky vnější). **Vstřel** (vstřelový otvor) způsobený hromadnou střelou z absolutní blízkosti se podobá poranění, které je způsobeno jednotnou střelou při užití kulové palné zbraně (např. pistolí, revolverem apod.), ale vstřelový otvor bývá znatelně větší. To je podmíněno větším průměrem ústí hlavně brokové zbraně, resp. větším průměrem pronikající masy broků. Jeho tvar je okrouhlý, pokud je hlaveň zbraně přiložena k tělu pod pravým úhlem. Průměr vstřelového defektu zhruba odpovídá vnitřnímu průměru hlavně brokové

proLékaře.cz | 16.11.2026

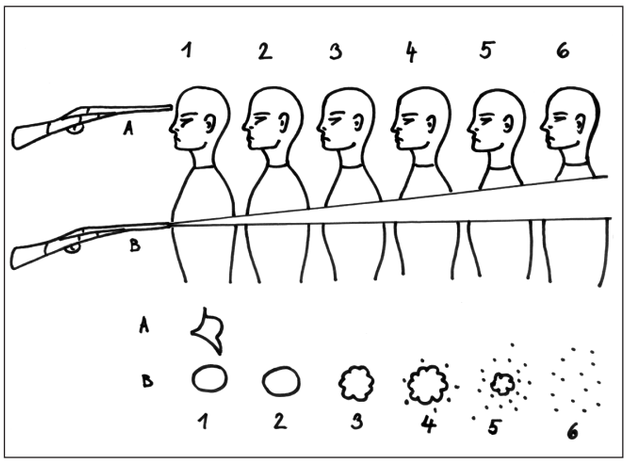


Schéma 2. Závislost vzhledu střelného poranění brokovou zbraní na vzdálenosti střelby: 1A – roztržení oblasti vstřelu nad kostí při střelbě z absolutní blízkosti; 1B – obvyklý vzhled kontaktního poranění; 2 – vzhled poranění při střelbě ze vzdálenosti 5-30 cm; 3 – efekt „poštovní známky" při vzdálenosti střelby od 30 cm do 1 metru; 4 – satelitní vstřelové otvory při vzdálenosti střelby větší jak 1 metr; 5 – disperze broků narůstá, centrální vstřelový otvor se zmenšuje; 6 – uniformní rozptyl broků bez centrálního vstřelového otvoru – vzdálenost střelby 10 metrů a více (modifikováno dle Knight, B., 2004)



Obr. 1. Sebevražda brokovnicí (ráž 12 x 70) – průstřel trupu při střelbě z absolutní blízkosti

zbraně (u ráže 12 tedy zhruba průměr 20 mm; 7). Je-li úhel mezi hlavní a povrchem těla jiný, pak má vstřelový otvor tvar oválný, eliptický. **Otisk čelové části zbraně** („*muzzle imprint*", viz obr. 1) bývá více zřetelný díky větším tlakům spalných plynů při výstřelu. Obraz otisku ústí hlavně, resp. hlavní zbraně, na kůži je pak opět podmíněn úhlem, pod kterým je zbraň k tělu přiložena. Vlastní otisk ústí hlavně, resp. hlavní, může napovědět, jaké bylo uspořádání hlavňových svazků použité zbraně (broková jednuška, dvojka, kozlice, kombinovaná zbraň, brokový troják apod.). Otisku podobné oděrky mohou být viditelné i u střelby z větší vzdálenosti, kde dochází k vzedmutí kůže oproti těsně naléhajícím oděvním součástkám nebo předmětů fixovaných v nich (např. spony, přesky, knoflíky, atd.; 6). V lokalizacích, kde je pod kůží pevná podpora (nejčastěji plochá či velká kost – např. oblast klenby lební, hrudníku, kyčle), jsou typické závažné a rozsáhlé rány s devastací měkkých i kostěných tkání, kde typický otisk vzhledem k devastaci tkání chybí (9, 18, 21). Tato destruktivní poranění mohou na první pohled imitovat zcela jiný závažný úrazový děj, např. poranění sečným nebo tupým předmětem. Při zasažení míst, kde jsou pouze měkké tkáně, a míst, kde je možné díky elasticitě tkání snadné rozptýlení expandujících spalných plynů (břišní a hrudní dutina), pak vzniká jen prostý okrouhlý hladký vstřel (23).

V okolí vstřelového otvoru bývá nepravidelná **zóna zhmoždění** (viz obr. 1) vzniklá stejným mechanismem jako při poranění jednotnou střelou. Okraje rány jsou častěji očazené a spálené (vliv tepla, plamene, nečistot a sazí). Díky expanzi spalných plynů dochází často k vytvoření **plynové („kouřové") dutiny** v měkkých tkáních vstřelového defektu. Její vznik je vysvětlován expanzí ústových plynů v relativně poddajném prostředí měkkých tkání podkoží. Plynová dutina je více vyjádřena v místech, kde mají měkké tkáně pevnou podporu (např. plochá kost – lebeční kosti, hrudní kost, lopatky, pánev), která výrazně omezuje expanzi spalných plynů jedním směrem. V plynové dutině bývá množství sazí a střelného prachu, které jsou rozeznatelné jako doplňkové faktory výstřelu. Při poranění srdce nebo srdečnice může masivní krvácení většinu prachových zrn z rány odplavit (23).

Kůže, podkoží a svalovina v okolí vstřelu mívá někdy narůžovělé zbarvení. To je způsobeno **přítomností oxidu uhelnatého** (plynný produkt nedokonalého hoření prachové slože), resp. jeho sloučeniny s červeným krevním barvivem (karbonylhemoglobin), resp. myoglobinem (karboxymyoglobin; 5, 23). Takové charakteristické zbarvení bývá pozorováno především v oblasti hrudní stěny při poranění plic, kde růžové zbarvení může způsobit i oxyhemoglobin pocházející z oxygenované plicní arteriální krve. Při poranění břišní stěny může být pozorován výhřez předstěry nebo kličky tenkého střeva. Měkké tkáně v okolí střelného poranění břicha mívají hnědavý nádech díky působení střevních plynů. V oblasti vstřelového otvoru může být patrný i různě velký **podkožní krevní výron** (10).

Při neúplném kontaktu mezi hlavní a tělem se na zevním vzhledu poranění podílejí i saze, spálená, nespálená, či ještě hořící zrnka prachu. Na rozdíl od poranění kulovou zbraní mohou být ve střelném kanálu přítomny **obvyklé součásti brokového** náboje – *zátka*, *krytka*, *plastová zátka s chráničem broků*, *součásti stěny nábojnice*, *speciální náplň jako doplněk hromadné střely*, apod. Tyto komponenty mohou nejen zraňovat specifickým způsobem lidský organismus, ale také významně přispět k identifikaci zbraně či střeliva, slouží jako věcné balistické stopy. Je nutné tyto součásti brokového náboje vždy pečlivě popsat a zajistit. Doplňková poranění způsobená výšlehem plynů (výtokem ústových plynů pod vysokým tlakem) z hlavně brokové zbraně (tzv. *„muzzle blast"*), plamenem a střelným prachem jsou intenzivnější než u krátkých kulových zbraní (prachová složka brokových nábojů je větší), a jsou plně srovnatelná s poraněními vysokorychlostními střelami při střelbě z blízkosti (15).

Poranění hlavy brokovou zbraní v kontaktní vzdálenosti je značně destruktivní, obligátně dochází k těžké devastaci kostěných i měkkých tkání hlavy a pulpifikaci mozku (viz obr. 2). Díky přetlaku spalných plynů v oblasti dutiny lební a značné energii broků vznikají četné tříštivé a ztrátové zlomeniny kostí klenby i spodiny lební, mnohdy se současným částečným či úplným výhřezem mozku (7, 14). To je typické pro střelbu při vložení hlavně brokovnice do dutiny ústní nebo pod bradu, kde zhusta dochází k úplnému rozevření lebky („jako okvětní lístky") a k těžké devastaci mozku. Mozek může být zcela pulpifikovaný, dilacerovaný nebo může dojít i k výhřezu celé intaktní hemisféry mozku, vzácněji obou (tzv. Krönleinův výstřel; 7). Zlomeniny kostí lebky jsou způsobeny nejen přímým působením broků, ale především expanzí ústových plynů v dutině lební, kterou vysvětlujeme lomné linie více vzdálené od místa střelného kanálu. Charakteristické jsou **povrchové i hluboké trhliny kůže** (viz obr. 2) v oblasti koutků očí, nosních křídel, ústních koutků a předních úponů ušních boltců, které jsou způsobeny náhlým napětím kůže při prudkém zvýšení nitrolebního tlaku ústovými plyny především při intraorálním vstřelu (15).

proLékaře.cz | 16.11.2026



Obr. 2. Sebevražda brokovnicí (ráž 16 x 70) – průstřel hlavy při střelbě z absolutní blízkosti. Vstřel pod bradou. V okolí úst, kořene nosu a očních víček četné trhliny měkkých tkání vzniklé vlivem expanze spalných plynů.

Poranění trupu brokovou zbraní z absolutní vzdálenosti je ve srovnání s poraněním hlavy méně destruktivní (viz obr. 1), nedochází k masivní laceraci a mutilaci, poněvadž expandující spalné plyny se volně rozptýlí v měkkých tkáních trupu a v tělesných dutinách (4, 5). Rozptýlení spalných plynů vede ke vzedmutí kůže v okolí vstřelu vůči ústí hlavně či hlavní se vznikem dobře patrného otisku ústové části hlavně či hlavní. Vzedmutí může být tak velké, že zhusta dochází i k otisku ruky držící hlaveň zbraně vůči tělu. Může dojít i k otisku kovových předmětů, které jsou v okolí vstřelu, jako např. řetízku, přívěsku nebo náramkových hodinek na ruce držící hlaveň (6). V oblasti břicha je vzedmutí větší než v oblasti dutiny hrudní a při expanzi spalných plynů vzedmutí kůže často vede i k otisku perličkové mušky brokovnice, tato je přitom obvykle vzdálená 1–2 cm od ústí hlavně.

Absolutní vzdálenost střelby je typická pro sebevraždy, kdy sebevrah vkládá hlaveň zbraně nejčastěji do dutiny ústní (7), méně častěji sebevrah přikládá zbraň ke spánkům, pod bradu či do oblasti srdeční krajiny. V případě přílišného záklonu hlavy při střelbě do oblasti dutiny ústní může dojít pouze k těžké devastaci obličeje, spojené eventuálně s poškozením čelních laloků mozku. Záklon hlavy je umocněn i výšlehem ústových plynů, které mohou předbíhat brokový roj. Taková poranění nemusí vést nutně k okamžité smrti a poškození mohou přežívat, ba dokonce mohou být schopni po poranění aktivního jednání. Při sebevraždě brokovnicí sebevrah svou dominantní ruku užívá ke zmačknutí spouště a nedominantní ke stabilizaci – držení hlavně, proto povýstřelové zplodiny mohou být nalézány na nedominantní, tedy nejčastěji levé ruce (6). Překrývá-li ruka částečně ústí hlavně, lze na ní nalézt i větší zóny popálení či tržné rány.

Rozlišení oblasti vstřelu, resp. výstřelu, nečiní při prohlídce větší potíže, poněvadž na oblast vstřelu je vázáno velké množství povýstřelových zplodin. U intraorálních vstřelů jsou povýstřelové zplodiny deponovány v oblasti patra, někdy i rtů. Výstřelový defekt vzniká zejména při poranění brokovnicí o větší ráži (ráž 12 a větší), a to zejména v oblasti hlavy, méně často v oblasti břicha a hrudníku (viz fotografie č. 1). Výstřel má větší jmenovitý průměr než vstřel (to je dáno konickým profilem roje zraňujících broků; 6, 9, 11). Pokud je energie broků menší, pak výstřel chybí nebo je představován jen ojedinělými výstřelovými otvory jednotlivých broků (12). U destruktivních poranění hlavy je výstřelový otvor velmi těžké rekonstruovat, a je nutné provést časově náročnou adaptaci všech kostěných úlomků a reaproximaci lacerovaných měkkých tkání hlavy (6).

Délka horní končetiny sebevraha, resp. hlavně brokové zbraně je danou limitou maximální možné vzdálenosti střelby u sebevraždy. Méně obvykle sebevrah užije pro stisk spouště zbraně palec nohy či nějaký předmět (např. větev, tužku, tyč) nebo provázek se smyčkou nasazenou na spoušť.

Shrnutí (kontaktní poranění)

- Jeden oválný vstřelový otvor s hladkými okraji (přibližně průměru ústí hlavně)
- Zóna zhmoždění v okolí vstřelového defektu
- Otisk čelové části ústí hlavně
- Spálené okraje rány
- V okolí rány červené zbarvení tkání (vliv karboxyhemoglobinu, resp. oxyhemoglobinu)
- V okolí rány může být krevní výron
- V okolí rány nejsou saze a střelný prach (při střelbě přes oděv mohou být saze přítomny)
- Komponenty brokového náboje v ráně
- V případě poranění hlavy – rozeklaná, roztržená oblast vstřelu, mutilace, typické trhliny obličeje (v menší míře u jiných oblastí, kde se v oblasti vstřelu nachází plochá kost)

Poranění střelbou z relativní blízkosti

Relativní vzdálenost střelby je definována jako vzdálenost střelby, která je v dosahu doletu zrn střelného prachu tvořících v okolí střelného poranění prachovou tetováž (čili všechny případy střelby, které nejsou z bezprostřední blízkosti či větší, resp. velké vzdálenosti), které jsou detekovatelné v okolí vstřelu.

Z počátku broky opouštějí hlaveň v kompaktním celku (roji) téměř jako jednotná střela. Soudržnost broků je zajištěna mimo jiné vysokými tlaky v hlavni zbraně, ale i vysokou teplotou v hlavni (tzv. „spečením" broků v centru roje), eventuálně i plastovým chráničem broků. S rostoucí vzdáleností však dochází k vydělování jednotlivých broků či jejich shluků z centra roje – vznikají dceřinné roje a satelitní broky. Krytka, zátka, resp. plastový chránič broků opouští hlaveň spolu s broky, ale díky jejich malé hmotnosti a narůstajícímu odporu vzduchu během letu opouští hlavní roj broků ve vzdálenosti několika metrů a posléze padají k zemi.

Pokud je vzdálenost střelby do 10 cm, je vstřelový otvor hladký, při vzdálenosti okolo 10-20 cm od ústí hlavně je viditelný stále jeden vstřelový otvor, avšak s nepravidelnými okraji („*rat hole*" – „*krysí díra*" – okraje rány jakoby vykousané od myší; někdy se tento obraz nazývá znak „*poštovní známky*"). Průměr takového centrálního vstřelového otvoru je zhusta větší něž je průměr hlavně použité zbraně (2, 12, 15). Ve větší vzdálenosti vznikají **satelitní vstřely** od dceřinných rojů či jednotlivých broků, které se odloučily od centrálního roje (viz schéma č. 2). Vzdálenost střelby, kdy vznikají vstřelové satelitní otvory, je u nezahrdlených hlavní okolo 2 m, u plně zahrdlených hlavní pak okolo 5–6 m (5).

Patologie 1-09 16.1.2009 14:36 Str. 12
proLékaře.cz | 16.11.2026



Obr. 3. Vražda brokovnicí (ráž 12 x 70) – ostřel pravé strany krku při střelbě ze vzdálenosti 2 metrů

Díky značné délce brokových hlavní prachová složnáboje velmi dobře shoří, což je nemyslitelné u palných zbraní s krátkou hlavní (např. služební pistole). Prachová zrna opouštějící hlaveň mohou být pak hořící, spálená či nespálená a podílejí se na konečném vzhledu poranění. Způsobují tzv. **prachovou tetovář**, což jsou drobné povrchové oděrky či popáleniny v okolí vstřelového otvoru. Finální rozsah a hustota prachové tetováže na kůži v okolí vstřelového otvoru je ve srovnání s krátkými zbraněmi menší. Vzhled tetováže je určen vzdáleností střelby a úhlem, pod kterým se prolíná osa hlavně s povrchem těla. Střelba z relativní vzdálenosti je charakterizována též **přítomností sazí** v okolí rány. U vločkovitého střelného prachu je maximální dolet prachových zrn okolo 75 cm (5). Pokud je náboj laborován střelným prachem v podobě drobných kuliček, pak dolet zrn může být pozorován i ve vzdálenosti 125 cm (5). Náboje s větším průměrem broků jsou často navíc plněny inertním materiálem (např. v podobě polyethylenového prášku). Tento práškovitý materiál může vést ke vzniku drobných oděrek v okolí vstřelového defektu(ů) a způsobovat tak **nepravou prachovou tetovář**, popř. může být přímo nalézán v okolí střelného poranění či uvnitř střelného kanálu (6).

Pro jednoduché stanovení vzdálenosti střelby lze užít tzv. **pravidlo 2–3** („thumb rule“ 17, 21), kde vzdálenost střelby zjistíme vydělením velikosti (průměru) zasažené plochy těla v centimetrech 2, resp. 3 a získáme tím orientační odhad vzdálenosti střelby (resp. intervalu vzdálenosti) v metrech. Jeli tedy plocha postižení např. 20 cm, pak vzdálenost střelby byla přibližně 7–10 m. Tento způsob je však velmi orientační a slouží pouze jako velmi hrubý odhad pro prvotní potřeby soudního lékaře. Vzhled poranění v závislosti na vzdálenosti střelby je podmíněn velkým množstvím proměnných, které se současně podílejí na konečném vzhledu poranění (zvláště ráž, zahrdlení a délka hlavně). Nejpřesněji určíme vzdálenost zkušební střelbou z dané konkrétní zbraně s použitím identického střeliva na terč v různých vzdálenostech, pro porovnání pak slouží pitevní nález a fotodokumentace poranění s měřítkem. Tzv. vmezeřený cíl (např. okenní tabule, sádrokartonová přepážka, dveře apod.), předsazený před cíl konečný, výrazným způsobem zvyšuje rozptyl broků a obvyklá metoda stanovení vzdálenosti střelby je pak zcela nepřesná (2, 3, 23). Destrukce vmezeřeného cíle se vznikem drobných sekundárních projektilů může vést ke vzniku tzv. nepravé **„prachové“ tetováže** v okolí vstřelu a k následné nesprávné interpretaci vzdálenosti střelby. U střelby z relativní vzdálenosti ovlivňuje disperzi broků (viditelnou např. na RTG snímku zasažených oblastí těla) také tzv. **efekt biliárové koule** (23), daný vzájemným chováním jednotlivých broků v brokovém roji při kontaktu s cílem. RTG snímek může sloužit k odhadu vzdálenosti střelby pouze tehdy, pokud roj broků nezasáhl vmezeřený cíl a pokud jsou broky před zásahem cíle již rozptýlené a neletí v jedné kompaktní mase.

U relativní vzdálenosti cíle převažují nešťastné náhody a vraždy (obr. 3). Sebevražda při střelbě z větší vzdálenosti je možná pouze při použití určitého mechanismu, který dovolí stisk spouště zbraně na větší vzdálenost, poněvadž spoušť zbraně bývá mimo dosah horních či dolních končetin, resp. jejich prstů.

Shrnutí (téměř kontaktní poranění, střelba z několika centimetrů, near contact)

- Jeden oválný vstřelový otvor (eliptický při střelbě pod úhlem).
- Hladké či lehce zoubkované okraje rány.
- Žádné satelitní vstřely.
- Otisk čelové části hlavně nekonstantně.
- Popálení kůže v okolí vstřelového otvoru, ožeh vlasů a chlupů.
- V okolí rány červené zbarvení tkání (díky oxidu uhelnatému).
- Přítomnost sazí v okolí rány.
- Přítomnost prachové tetováže v okolí vstřelu (někdy i nespálených prachových zrn).
- Ucpávka v ráně.

Shrnutí (střelba z relativní blízkost, okolo 20–40 centimetrů, close range)

- Centrální vstřelový otvor vroubkovaný, zubatý.
- Žádné satelitní vstřely.
- Může být ožehnutí vlasů, chlupů, kůže.
- Oxid uhelnatý se již přestává uplatňovat.
- Saze přítomné minimálně nebo vůbec.
- Prachová tetováž přetrvává.
- Ucpávka, popř. jiné komponenty brokového náboje v ráně.

Poranění pří střelbě z větší a velké vzdálenosti

Na vzhledu poranění se v tomto případě již neuplatňují povýstřelové zplodiny (především plyny, saze a prachová zrna). Hranice, kdy lze hovořit o poranění střelbou z větší vzdálenosti, je velmi proměnlivá. Zrna střelného prachu se obvykle přestávají uplatňovat při výstřelu z brokovnice ve vzdálenosti, která se rovná 2–3násobku délky hlavně. Na morfologii střelného poranění při větší vzdálenosti se však může podílet stále **plastová zátka s chráničem (kontejnerem) broků**. Pokud přijde plastový kontejner do styku s cílem, pak může dojít k jeho úplnému či částečnému otisku (4, 5, 6, 8, 12, 19). Obvykle se plastový kontejner v letu rozevře a má 4 základní cípy. Jeho kompletní otisk v okolí vstřelového otvoru či jeho blízkosti připomíná často obraz Maltézského kříže. Tato okolnost je velmi důležitá a nezkušený soudní lékař nemusí tento jev znát (7). Plastové kontejnery pro ráži .410 mají většinou jen 3 cípy (5). Ve vzdálenosti střelby kolem 1–2 metrů dochází k přímému nárazu plastového kontejneru do oblasti vstřelového otvoru, někdy může zátka způsobit i tržnou ránu nebo se ještě dostává dovnitř střelného kanálu. Ve vzdálenosti střelby okolo 2 metrů dochází k nárazu plastového chrániče na tělo, ale otisk je zhusta níže než centrální vstřelový defekt. Při střelbě z 3 metrů je otisk často zcela pod úrovní střelného poranění. Vzdálenost střelby 4–5 metrů je pro většinu plastových chráničů limitní, při této vzdálenosti je jeho kinetická energie minimální, a kontejner, pokud ještě zasáhne cíl, se jen odrazí a nezpůsobí žádné viditelné poranění. U ptáčnic (ráže .410) je dolet kontejneru menší vzhledem k jejich dlouhému a úzkému profilu (5).

U brokových nábojů s klasickou ucpávkou jsou možnosti doletu větší. Ve vzdálenosti do 1,5 metru většinou ucpávka způsobí okrouhlou či oválnou oděrku v bezprostředním okolí

proLékaře.cz | 16.11.2026

vstřelového otvoru. Ve vzdálenosti střelby 1,5–2,5 metru je otisk ucpávky vzdálen od místa centrálního vstřelu (7). Vzdálenost, při které má ucpávka ještě minimální energii, při které je schopna způsobit poranění povrchu těla, je okolo 5–7 metrů (5, 21, 22). V případě, že uzavření nábojnice je provedeno uzavírkou (*over-the-shot wad*), pak mohou být v okolí vstřelového otvoru oděrky dvě.

S rostoucí vzdáleností střelby se současně hlavní (centrální) **vstřelový otvor progresivně zmenšuje**. V jeho okolí vznikají četné satelitní vstřelové otvory od dceřinných rojů nebo jednotlivých broků, finálně každý brok proniká do těla samostatně (zpravidla při vzdálenosti 10–25 metrů centrální vstřel zcela chybí a je patrný **uniformní rozptyl jednotlivých broků** (viz obr. 4). Broky, které byly původně ve středu roje, mají větší energii a pronikají hlouběji do tkáně, kdežto broky na periferii roje mají menší energii a mohou způsobovat pouze diskrétní nástřely, např. v podobě podkožních krevních výronů.

U větší vzdálenosti střelby převažují úmrtí následkem nehody či nešťastné náhody (16). Účinný dostřel brokové zbraně se pohybuje okolo 50 metrů, vzdálenost, při které může brok vážně zraňovat, je daleko za hranicí 100 metrů. Obecně lze užít pravidlo – jmenovitý průměr broku v milimetrech vynásobený 100 se rovná jmenovité vzdálenosti, na kterou může brok zranit v metrech.

Shrnutí (poranění z 1 až 5 metrů, intermedium range)

- Hlavní vstřelový otvor je menší, zoubkovaný.
- V okolí jsou malé satelitní vstřelové otvory.
- Neuplatňuje se vliv oxidu uhelnatého.
- Nejsou stopy po ožehnutí, nejsou saze.
- Prachová tetováž může být (do 1–2 m).
- Ucpávka či jiné komponenty náboje v ráně nekonstantně.
- Otisk plastové ucpávky v okolí centrálního vstřelového otvoru nebo pod ním.

Shrnutí (poranění ze vzdálenosti větší jak 5 metrů, distant shot)

- Velký rozptyl, centrální otvor se progresivně zmenšuje či zcela chybí, četné satelitní drobné vstřely.
- Oxid uhelnatý, saze, prach a ucpávka již nepřispívají ke specifickému vzhledu poranění.

Při soudnělékařském posuzovaní střelných poranění, způsobených brokovým nábojem, je obligátní RTG vyšetření. Jednotlivé broky se prokáží jako kontrastní sférické projektily (viz obr. 5). Je nutno připomenout, že velikost broků na RTG snímku je větší než ve skutečnosti, což je podmíněno kónickou disperzí RTG paprsků v momentu expozice. Určení vzdálenosti střelby na podkladě posouzení rozptylu broků na RTG snímku je nespolehlivé, vzhledem k fenoménu biliárové koule a vzhledem k okolnosti možné střelby skrz vmezeřené cíle. RTG vyšetření může odhalit i případnou embolizaci broků (20).

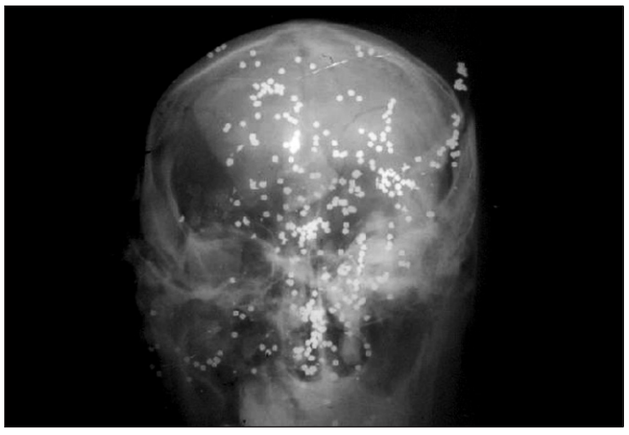
Při pitvě je vhodné zajistit co největší počet broků. U velmi hrubých broků se snažíme zajistit zcela všechny. Zde pomýšlíme i na možnost současného poranění kulovým projektilem a hromadnou střelou (např. kombinovaná zbraň; 6). U brokových nábojů s broky o velkém průměru může být použit i plnící inertní materiál, který můžeme identifikovat v ráně při střelbě z relativní blízkosti. Samozřejmostí je zajištění veškerých ostatních komponent brokového náboje. Je to cenný důkazní materiál, který při balistické expertíze napomáhá identifikovat typ a výrobce náboje.

ZÁVĚR

Střelná poranění způsobená hromadnými střelami z brokovnice patří ke skupině velmi závažných a často smrtelných poranění. Svým charakterem jsou velmi mutilující, často pak ztrátová a smrtelná. V soudnělékařské praxi se s nimi setkáváme u sebevražd, méně často u vražd, nešťastných náhod a zcela raritně u zásahu ozbrojené složky státu. Jejich soudnělékařské posuzovaní a hodnocení je složitější a náročnější než při poranění jednotnou střelou.



Obr. 4. Náhodné nechtěné postřelení brokovnicí (ráž 12 x 70) do oblasti zad při společném honu. Střelba z větší vzdálenosti s patrným unimorfním rozptylem jednotlivých broků



Obr. 5. RTG snímek lebky v předozadní projekci. Sebevražda brokovnicí (ráž 16 x 70) s přiložením hlavně zbraně pod bradu. Na snímku patrná značná disperze broků

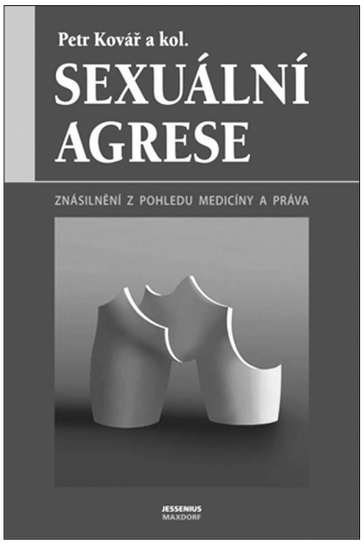
LITERATURA

1. **Adelson, L.:** The pathology of homicide. Springfield: Charles C Thomas Publisher, 1974, s. 291–317.
2. **Breitenecker, R.:** Shotgun wound patterns. Am. J. Clin. Pathol., 52, 1969, s. 258.
3. **Coe, J.I., Austin, N.:** The effects of various intermediate targets on dispersion of shotgun patterns. Am J Forensic Med Pathol., 13, 1992, s. 281–283.

Patologie 1-09 16.1.2009 14:36 Str. 14
proLékaře.cz | 16.11.2026

4. **Dana S.E., DiMaio V.J.M.:** Gunshot trauma In: Payen-Jame J., Busuttil A., Smock W.: Forensic Medicine: Clinical and pathological aspects. London: Greenwich Medical Media, 2003, s. 164–166.
5. **DiMaio, V.J.M.:** Gunshot wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques. Boca Raton: CRC Press, 1995.
6. **Dolinak, D., Matshes, E.W., Lew, E.O.:** Forensic pathology. Principles and practice. London: Elsevier Academic Press, 2005, s. 188–192.
7. **Dodd, M.J.:** Terminal ballistics. A text and atlas of gunshot wounds. Boca Raton: CRC Press, 2005, s. 63–77.
8. **Fackler, M.L., Welch, N.E., Dahlstrom, D.B., Powley K.D.:** Shotcup petal distortion separates contatct from two distant shotgun wounds. Wound Ballistic Rev., 2(3), 1996, s. 37–41.
9. **Geurin, P.F.:** Shotgun wounds., J. Forensic. Sci., 5, 1960, s. 294–299.
10. **Grosse Perdekamp, M., Vennemann, B., Kneubuehl, B.P., Uhl, M., Treter, M., Braunwarth, R., Pollak, S.:** Effect of shortening the barrel in contact shots from rifle and shotguns., Int. J. Legal Med., 122, 2008, s. 81–85.
11. **Gulmann, C., Hougem H.P.:** Entrance, exit, and reentrance of one shot with a shotgun., Am. J. Forensic Med. Pathol., 20, 1999, s. 13–16.
12. **Hejna, P., Pleskot, J.:** Smrtelná poranění způsobená brokovou zbraní. Krim. Sbor., 50 (3), 2006, s. 30-35.
13. **Haruff, R.C.:** Comparison of contact shotgun wounds of the head produced by different gauge shotguns. J. Foren. Sci., 40(5), 1995, s. 801–804.
14. **Itabashi, H.H., Andrews, J.M., Tomiyasu, U., Erich, S.S, Sathyavagiswaran, L.:** Forensic neuropatology. A practical review of the fundamentals., Burlington: Academic Press, 2007, s. 228–229.
15. **Karger, B.:** Schussverletzungen In: Brinkmann B., Madea B.,: Handbuch gerichtliche Medizin, Band I., Berlin: Springer, 2004, s. 593–682.
16. **Karger, B., Wissmann, F., Gerlach, D., Brinkmann, B.:** Firearm fatalities and injuries from hunting accidents in Germany. Int. J. Legal. Med., 108, 1996, s. 252–255.
17. **Knight, B.:** Forensic pathology., London: E. Arnold, 1996, s. 243–274.
18. **Luchini, D., DiPaolo, M., Morabito, G., Gabbrielli, M.:** Case report of a homicide by a shotgun loaded with unusual ammunition., Am. J. Forensic Med. Pathol., 24, 2003, s. 198–201.
19. **Johnson, G.C.:** Unusual shotgun injury. Gas blowout of anterior head region., Am. J. Forensic Med. Pathol., 6, 1985, s. 244–247.
20. **Pollak S., Ropohl D., Bohnert M.:** Pellet embolisation to the right atrium following double shotgun injury. For. Sci. Int., 99, 1999, s. 61–69.
21. **Saukko, P, Knight, B.:** Knight's forensic pathology., London: E. Arnold, 2004, s. 245–271.
22. **Simpson, R.K. Jr., Center, B.H., Fischer, D.K. et al.:** Shotgun injury of the spine: Neurosurgical management of five case. Br. J. Neurosurg., 2, 1988, s. 321–326.
23. **Spitz, W.U., Fischer, R.S.:** Medicolegal investigation of death. Springfield: Charles C Thomas Publisher, 1973, s. 232–248.

MUDr. Petr Hejna
ÚSL FN a LF UK Hradec Králové, Šimkova 870, 500 01
mobil: 732 27 11 22, tel.: 495 816 411, tel.: 495 816 163,
fax: 495 514 789
hejnap@lfhk.cuni.cz



SEXUÁLNÍ AGRESE

Znásilnění z pohledu medicíny a práva

Petr Kovář a kolektiv

Kniha pohlíží na sexuální agresi z úhlů jednotlivých profesí, které se účastní procesního řízení v rámci vyšetřování násilného sexuálního deliktu. Jednotlivé kapitoly napsali kriminalista, genetik, právník, ženský lékař, soudní znalec v oboru sexuologie, soudní patolog a psycholog-psychiatr. Měly by postihnout možná úskalí a zásadní chyby při vyšetřování znásilněné. Tyto chyby totiž vedou v praxi k sekundární viktimizaci postižené, k zásadním omylům při zajištění usvědčujících materiálů a jiným pochybením v rámci procesního řízení.

Vydalo nakladatelství Maxdorf v roce 2008, 296 str.,formát: B5, brož., cena: 395 Kč, edice Jessenius, ISBN: 978-80-7345-161-5.

Objednávky můžete posílat na adresu: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz. Na objednávce laskavě uveďte i jméno časopisu, v němž jste se o knize dozvěděli.