

KAZUISTIKA / CASE REPORT

LUXACE KOLENNÍHO KLOUBU KOMPLIKOVANÁ PORANĚNÍM POPLITEÁLNÍ TEPNY

LUXATION OF THE KNEE JOINT COMPLICATED BY THE INJURY OF THE POPLITEAL ARTERY

Karel Šmejkal^{1,2}, Jan Šimek^{1,2} ✉, Tomáš Dědek^{2,3}, Jiří Páral^{1,2,3}

¹ Katedra vojenské chirurgie, Fakulta vojenského zdravotnictví Hradec Králové, Univerzita obrany v Brně

² Oddělení úrazové chirurgie, Chirurgická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové

³ Katedra chirurgie, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové

Přijato 10. července 2019.

Akceptováno 17. února 2020.

Zveřejněno 5. června 2020.

Souhrn

Luxace kolenního kloubu je poměrně vzácný vysokoenergetický úraz s postižením všech struktur kolenního kloubu s výskytem mnoha časných i pozdních komplikací. Zatímco samotná diagnóza nečiní obtíže, komplikace jako poranění *a. poplitea* nebo rozvoj kompartment syndromu jsou klíčové a mohou uniknout pozornosti a je třeba po nich aktivně pátrat. Autoři v této kazuistice prezentují jeden takový případ luxace kolene s poraněním *a. poplitea*. Řešením byla revaskularizace popliteopopliteálním bypassem s použitím autologního štěpu *v. saphena magna* a trombektomie bérceových tepen a protektivní fasciotomie pro hrozící kompartment syndrom.

Klíčová slova: luxace kolene; léze a. poplitea; angiografie; ankle brachial index; kompartment syndrom; fasciotomie

Summary

Luxation of the knee joint is a relatively rare high-energy injury with a disability of all knee joints with many early and late complications. While the diagnosis itself does not make it difficult, complications such as lesion of popliteal artery or compartment syndrome are key points and can escape attention and are needed to be actively pursued. One such case of knee luxation with revascularization by popliteopopliteal bypass using the autologous graft *v. Saphena magna* and thrombectomy of the leg arteries and protective fasciotomy for impending compartment syndrome is presented by the authors in this case study.

Key words: knee luxation; lesions of popliteal artery; angiography; ankle brachial index; compartment syndrome; fasciotomy

✉ Fakulta vojenského zdravotnictví Hradec Králové, Univerzita obrany v Brně, Katedra vojenské chirurgie, Třebešska 1575, 500 01 Hradec Králové, Czech Republic

jan.simek@fnhk.cz

+ 420 603 456 969

+ 420 495 83 2026

Úvod

Ke klasifikaci luxace kolenního kloubu se užívá Kennedyho klasifikace podle směru dislokace tibie vůči femuru. Tedy zadní, přední laterální, mediální a rotační. Druhou nejčastější klasifikací je klasifikace Schenkova, podle počtu a typu poranění vazivových struktur.

Autoři předkládají kazuistiku pacienta po mnohočetném poranění pohybového aparátu včetně luxace kolenního kloubu, která byla komplikována poraněním *a. poplitea*.

Diagnóza luxace kolenního kloubu i končetinové ischémie byly provedeny až s jistým časovým prodloužením pro méně nápadné klinické známky a vedly tak k výsledné svalové nekróze dvou bérceových kompartmentů.

V diskuzi poukazují autoři na výhody měření „ankle brachial indexu (ABI)“, který má dostatečnou míru senzitivity i specifity v diagnostice končetinové ischémie.

Kazuistika

Doposud zdravý teprve osmnáctiletý pacient byl přivezen na oddělení urgentní medicíny po pádu z výše přibližně 20 metrů ze skály. V úvodu byl pacient na místě krátce v bezvědomí. Během transportu byl spontánně ventilující a oběhově stabilní. V klinickém nález dominovala deformita levé dolní končetiny v kyčelním kloubu a nestabilita pravého kolene. Před přijetím byla ultrazvukem i počítačovou tomografií (UZ i CT) vyloučena dutinová poranění. Rentgenové (RTG) vyšetření odhalilo luxační zlomeninu levého kyčelního kloubu a luxační zlomeninu hlezenní kosti vpravo. Provedli jsme zavřenou repozici levého kyčelního kloubu a naložili K extenzi na levou dolní končetinu. Dále byla provedena repozice pravého hlezna a naložena sádrová dlaha na pravé hlezno a ortéza na pravé koleno a pacient byl přijat na jednotku intenzivní péče (JIP) Chirurgické kliniky.

Od počátku byla patrná anestezie a plegie pravého hlezna. Stav byl mylně považován za důsledek zhmoždění nervu po luxaci talu, který byl reponován na emergency. Končetina byla ale prokrvená a teplá. Za 10 hodin od přijetí byla končetina přechodně pohmatově od poloviny nártu chladnější oproti druhostranné končetině, kapilární návrat byl však v normě. Stav se však spontánně upravil. První den jsme pacientovi podali preventivně Fraxiparine 0,4ml sc 1x denně. Za 24 hodin od přijetí byly prstce pravé dolní končetiny znovu chladnější a za 31 hodin od přijetí došlo k jasnému klinickému zhoršení stavu, kdy pacient udával zhoršení bolestí. Končetina byla chladná, pulzace na periférii nebyly hmatné, proto byla provedena CT angiografie s nálezem uzávěru *a. poplitea* v místě trifurkace. Pacient byl indikován k akutnímu operačnímu řešení. Vzhledem k obezitě pacienta, otoku měkkých tkání a hematomu byla preparace v podkolenní velice obtížná. Jednu z popliteálních žil jsme s ohledem k jejímu traumatu podvázali. Tepna byla trombotizována a nepulzující. Zajistili jsme odstupy *a. tibialis anterior* a *truncus tibiofibularis*. Ránu jsme rozšířili podél mediální strany kolene až na stehno. Izolovali jsme pulzující konec *a. poplitea*. Po podélné tomii jsme evakovali četné tromby a nebyl patrný krevní návrat z bérceových tepen. Nejprve jsme provedli trombektomii bérceových tepen Fogartyho katetrem do obnovení zpětného krevního toku. Poté jsme provedli cévní rekonstrukci, respektive revaskularizaci popliteopopliteálním bypassem s použitím autologního štěpu *v.saphena magna*. Distálně jsme šili anastomózu end to end do oblasti distální *a. poplitea*, kdy špičkou zasahoval štěp do odstupe *a. tibialis anterior*. Proximální anastomózu jsme šili side to side. Zároveň jsme sešili rupturu mediálního postranního vazy a stabilizovali kolenní i hlezenní kloub přemostujícím zevním fixátorem. Operace trvala 4,5 hodiny. Po dalších 8 hodinách se objevily parestezie a narůstala bolest lýtky. Pro hrozící kompartment syndrom byly provedeny fasciotomie všech čtyř kompartmentů bérce a naložen podtlakový systém, který byl následně pravidelně převazován. Po 12 dnech byla fasciotomie na vnitřní straně, kde se zdály svaly makroskopicky vitální a kontraktilní, zakryta autologním dermoepidermálním štěpem. Na zevní straně byly některé svaly anterolaterální skupiny povleklé a bez schopnosti kontrakce. Proto zde byla fasciotomie sblížena a byl ponechán podtlakový systém. Následně byly opakovaně prováděny svalové nekrektomie hlubokého flexorového prostoru z obou stran bérce a peroneálních svalů. Stav se komplikoval rozvojem infektu. Ze stěrů nekrotických svalů byl zpočátku vykultivován *Enterococcus faecalis* a *Stafylococcus aureus* a následně *Escherichia coli*. Lokální léčba podtlakovým systémem včetně opakovaných převazů, nekrektomií a opakovaných proplachů byla aplikována ještě 6 týdnů bez výrazného efektu i přes současnou celkovou antibiotickou (ATB) terapii i nutriční podporu včetně parenterální výživy. Proto byly následně defekty dohojeny otevřeně sekundárně s použitím preparátů stříbra. Kontrolní angiografie bérceových

tepen prokázala uzávěr *a. peronea*. Ostatní dvě tepny zůstaly průchodné. Během hospitalizace jsme podávali preventivně Fraxiparine 0,8 ml sc 2x denně a Anopyrin 100 mg tbl *p.o.* 1x denně.

Zevní fixátor přemostňující kolenní kloub jsme po 8 týdnech od přijetí pravidelně denně odemykali a byla zahájena rehabilitace kolenního kloubu. Za další 2 týdny jsme fixátor odstranili a poté užíval pacient k vertikalizaci individuálně zhotovenou kolenní ortézu. Ke zhojení došlo za čtyři měsíce od přijetí. Zevní fixátor přemostňující hlezno jsme odstranili po 8 týdnech od přijetí. Výsledným stavem bylo odumření hlubokého flexorového prostoru a peroneálních svalů s flekční kontrakturou hlezna a obrazem peroneální plegie.

Během hospitalizace jsme provedli ještě extirpaci drobného fragmentu odlomeného z nezátěžové zóny hlavičky stehenní kosti po luxaci kyčelního kloubu a reinzerci kloubního pouzdra. Pacient intenzivně rehabilitoval, používal peroneální pásku. Následně byl pacient přeložen do rehabilitačního ústavu.

Po dalších 4 měsících, kdy nedošlo k recidivě infektu, jsme plánovaně provedli náhradu insuficientního posterolaterálního komplexu allogenním „bone – tendon – bone“ (BTB) štěpem fixovaným od hlavičky fibuly dvojité k zevní straně laterálního kondylu distálního femuru. Nakonec byla provedena náhrada obou zkřížených vazů kolenního kloubu na jiném pracovišti. Výsledným stavem je pohyb kolenního kloubu v rozsahu 0 – 120 stupňů flexe. Dominovala postraumatická paretická chůze se špičkovým a varózním postavením nohy v oblasti hlezna. Postupně se rozvinula avaskulární nekróza talu, která si vyžádala artrodézu hlezna.

Diskuze

Luxace kolenního kloubu je raritní poranění, ale potenciálně ohrožující životnost končetiny. K luxaci dochází obvykle po vysokoenergetickém úrazu, jako jsou dopravní nehody a pády z výše. Poslední dobou však přibývá také luxací po nízkoenergetickém mechanismu u obězních pacientů (2).

Nebezpečí luxace kolenního kloubu spočívá v pozdní, anebo nesprávné diagnostice a současném nervově cévním poranění. Přibližně u 50 % pacientů dochází ještě na místě úrazu ke spontánní repozici (7) a není tak patrná vstupní deformita kolenního kloubu a také RTG vyšetření může být zavádějící.

Současné poranění *a. politea* se udává mezi 2-40 %. V průměru je výskyt cévního poranění 20% (4). *N. peroneus* bývá současně poraněn v 25 % (4). Green a Allen (3) udávali více než 85% nutnost amputačního výkonu u pacientů s délkou ischémie přesahující 6 hodin. V přehledové práci udávají Medina a spol. (4) 12 % amputací v souboru 134 pacientů po současném cévním poranění a luxaci kolenního kloubu. Patterson (6) udává 22 % amputačních výkonů v souboru 18 pacientů. Průměrná doba ischémie u amputovaných pacientů byla 7 hodin a u pacientů, kde se podařila záchrana končetiny 4,5 hodiny.

Pouze fyzikální vyšetření ke zhodnocení možné cévní léze je nedostačující. Senzitivita nehmatné pulsace na periférii končetiny se uvádí 80 až 90 procent a specifická 90 procent (5). Pouze ultrazvukové vyšetření má 95% senzitivitu a 99% specifitu.

Rutiní angiografie pro každé podezření na luxaci kolenního kloubu však také není správným řešením. Jedná se o invazivní zobrazovací techniku, která může být komplikována například iatrogenním poraněním cév, vznikem pseudoaneurysmatu, hematodem, AV píštělí, infektem, apod. (5). Také RTG zátěž, falešně pozitivní výsledky a cena vyšetření hrají roli.

Ideálním vyšetřením je kombinace fyzikálního vyšetření a měření tzv. ankle brachial indexu (ABI) Jedná se o neinvazivní, technicky dobře proveditelné a dobře reprodukovatelné vyšetření, které lze kdykoliv opakovat. S použitím Dopplerovského ultrazvuku (umožňujícího jasný zvukový vjem) se měří krevní tlak na periférii poraněné končetiny v úrovni kotníku (*a. dorsalis pedis*, *a. tibialis posterior*) a na horních končetinách a pakliže je hodnota $ABI \geq 0,9$ lze spolehlivě vyloučit cévní lézi (1, 5, 8). Takového pacienta stačí stran možného cévního poranění pouze přijmout a pozorovat po dobu 24–48 hodin, s možností kdykoliv ABI znovu vyšetřit. Naopak při $ABI < 0,9$ a současných klinických známkách ischémie je indikována akutní chirurgická revize s cévní rekonstrukcí a možností tzv. „on table angiografie“ na operačním sále. Jestliže nejsou vyjádřeny klinické známky ischémie a $ABI < 0,9$ je

indikována selektivní CT angiografie s následnou cévní rekonstrukcí. Senzitivita i specifická současně fyzikálního vyšetření a hodnoty ABI je 100 % (1, 5, 8,).

Závěr

Jedná se o kazuistiku pacienta po mnohočetném poranění pohybového aparátu včetně luxace kolenního kloubu, kde došlo ke spontánní repozici ještě na místě úrazu a stav byl vyhodnocen pouze jako nestabilita kolene a fixace ortézou v úvodu tak nebyla dostatečná.

Další komplikací byly pouze plíživé epizody poruchy prokrvení na periférii končetiny, které gradovaly až za 31 hodin od přijetí, kdy byl klinický stav již zřejmý a navedl ošetřujícího lékaře k provedení CT angiografie, která verifikovala uzávěr *a. poplitea* a následoval několikahodinový cévně rekonstrukční výkon. *A. poplitea* nebyla kompletně přerušena, ale byla zhmožděna a poraněna pouze na úrovni intimální trhliny, na kterou až s časovým odstupem nasedla trombóza. Klinický obraz tak dlouho nebyl zcela zřejmý a ankle brachial index, který by zabránil pozdní diagnostice, jsme neměřili.

Cévně rekonstrukční výkon trval několik hodin, a ačkoliv bylo možné očekávat reperfúzi, zdál se klinický stav natolik dobrý, že jsme neprovedli současně fasciotomie bérce, které jsme indikovali až po dalších 8 hodinách pro zhoršení klinického stavu, tedy již hrozící kompartment syndrom. Také k uzávěru fasciotomií, který mohl komprimovat ještě edematózní svaly, jsme přistoupili zřejmě zbytečně brzy.

Při ošetřování defektů po fasciotomiích, které se komplikovali infektem, nebyl již podtlakový systém správným řešením.

Klinický obraz typických známek akutní končetinové ischémie po traumatu by jistě dovedl lékaře k akutní intervenci. Avšak v tomto případě došlo k prodloužení pro nejasný klinický nálezní odpovídající postupnému nasedání trombu na intimální trhlínu při zhmoždění tepny. Toto prodloužení vedlo výsledně ke svalové nekróze s infekční komplikací a odumření svalů celého hlubokého flexorového prostoru bérce a peroneálních svalů. Infekční komplikace zase zdržela možnou časnější rekonstrukci ligamentózního aparátu kolenního kloubu.

U podezření na končetinovou ischémii se nám jeví jako ideální metoda doplňující klinické vyšetření, měření ABI, která je neinvazivní, relativně jednoduchá a má vysokou senzitivitu i specifitu!

Funding

No funds were provided.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest regarding the publication of this article.

Adherence to Ethical Standards

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. Informed consent was obtained from all individual participants involved in the study.

Literatura

1. Boyce R, Singh K, Obremsky WT. Acute Management of Traumatic Knee Dislocation for the Generalist. J Am Acad Orthop Surg. 2015;23:761–768.

2. Georgiadis A, Mohamad F, Mizerik K. Changing presentation of knee dislocation and vascular injury from high-energy trauma to low-energy falls in the morbidly obese. *J Vasc Surg*. 2013;57:1196–1203.
3. Green NE, Allen BL. Vascular injuries associated with dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1977;59:236–239.
4. Medina O, Arom GA, Yeraniosian MG, Petrigliano FA, Mc Allister DR. Vascular and Nerve Injury after Knee Dislocation. A systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:2621–2629.
5. Mills WJ, Barei DP, Mc Nair P. The Value of the Ankle-Brachial Index for Diagnosing Arterial Injury After Knee Dislocation: A Prospective Study. *J Trauma*. 2004;56:1261–1265.
6. Patterson BM, Agel J, Swiontkowski MF, MacKenzie EJ, Bosse MJ. Knee Dislocation With Vascular Injury: Outcomes in the Lower Extremity Assessment Project (LEAP) Study. *J Trauma*. 2007;63:855–858.
7. Seroyer ST, Musahl V, Harner CD. Management of the acute knee dislocation: the Pittsburgh experience. *Injury*. 2007;39:710–718.
8. Weinberg DS, Scarcella NR, Napora JK, Vallier HA. Can Vascular Injury be Appropriately Assessed With Physical Examination After Knee Dislocation? *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474:1453–1458.
5. Mills WJ, Barei DP, Mc Nair P. The Value of the Ankle-Brachial Index for Diagnosing Arterial Injury After Knee Dislocation: A Prospective Study. *J Trauma*. 2004;56:1261–1265.
6. Patterson BM, Agel J, Swiontkowski MF, MacKenzie EJ, Bosse MJ. Knee Dislocation With Vascular Injury: Outcomes in the Lower Extremity Assessment Project (LEAP) Study. *J Trauma*. 2007;63:855–858.
7. Seroyer ST, Musahl V, Harner CD. Management of the acute knee dislocation: the Pittsburgh experience. *Injury*. 2007;39:710–718.
8. Weinberg DS, Scarcella NR, Napora JK, Vallier HA. Can Vascular Injury be Appropriately Assessed With Physical Examination After Knee Dislocation? *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474:1453–1458.