

truncus pulmonalis a srdečních komor. Rovněž byly zmíněny případné patologické změny plic, pohrudničních dutin a mediastina.

Vyšetření krve ke zhodnocení hladiny D-dimerů proběhlo v laboratoři FN Brno Bohunice. V naší laboratoři je hraniční hodnota positivity D-dimerů 0,5 mg/l.

Sumarizace kategoriálních proměnných byla provedena pomocí absolutních a relativních četností. Testování statistické významnosti rozdílů v základních charakteristikách mezi skupinami bylo vyhodnoceno pomocí Mannova-Whitneyho testu (spojité proměnné) a Fisherova exaktního testu (kategoriální proměnné). Pro vyhodnocení koncentrace D-dimerů jakožto diagnostického kritéria byl vypočítán poměr šancí (OR) pomocí logistické regrese a hodnota plochy pod křivkou (AUC) s použitím ROC analýzy.

## Výsledky

V naší studii bylo na základě pozitivní hodnoty D-dimerů (větší než 0,5 mg/l) vyšetřeno na CT angiografii k vyloučení PE 46 žen a 45 mužů s průměrným věkem 64,4 ( $\pm$  18,8) let. Z těchto 91 osob byla u 21 (23,1 %) diagnostikována na CT (které bylo zvoleno jako zlatý standard) PE. Tato byla u 11 pacientů (52,4 %) centrální a u 10 (47,6 %) periferní. Nezaznamenali jsme statisticky významný rozdíl ve výskytu PE u jednoho z pohlaví – z celkových 21 pacientů s plicní embolií bylo 11 (52,4 %) žen a 10 (47,6 %) mužů, ze 70 pacientů bez PE byla polovina muži a polovina ženy ( $p = 1,000$ ). Rovněž jsme neprokázali statisticky významný rozdíl ve věku pacientů bez PE 64,5  $\pm$  18,5 let a s PE 64,2  $\pm$  20,3 let ( $p = 0,981$ ).

Z celkového počtu 70 pacientů, u kterých na CT nebyla prokázána PE, bylo nakonec 29 (41,4 %) propuštěno domů. U 18 (25,7 %) pacientů bez průkazu PE byl na CT vedlejší nález vysvětlující jejich potíže (8x obraz incipientní infiltrace až rozvinuté pneumonie, 3x obraz tumorózní infiltrace, 3x změny související s CHOPN, 5x jiné – srdeční selhání, výpotek, plicní fibróza atd.).

Průměrná hodnota D-dimerů byla naměřena 3,98  $\pm$  5,33 mg/l, při statisticky významném rozdílu mezi pacienty bez PE 2,93  $\pm$  4,40 mg/l a s plicní embolií 7,46  $\pm$  6,67 mg/l ( $p < 0,001$ ). Se stoupající hodnotou D-dimerů se rovněž zvyšuje pravděpodobnost PE (OR = 1,147 při  $p = 0,002$ , AUC = 0,802 při  $p < 0,001$ ). Na základě ROC analýzy se nám podařilo definovat dvě diagnostické cut-off hodnoty. U většiny pacientů s plicní embolií byla hodnota D-dimerů větší než 1,7 mg/l (senzitivita 90,5 %, specifická 62,9 %, pozitivní prediktivní hodnota 42,2 %, negativní prediktivní hodnota 95,7 %). Při této hodnotě by CT bylo provedeno u 45 pacientů, z nichž by bylo 26 vyšetření negativních (57,8 %). Tento počet se ještě sníží při druhé stanovené cut-off hodnotě 3,5 mg/l (senzitivita 61,9 %, specifická 81,4 %, pozitivní prediktivní hodnota 50,0 %, negativní prediktivní hodnota 87,7 %). Pokud bychom u pacientů nad 50 let brali jako hraniční hodnotu D-dimerů adjustovanou na věk, počet CT vyšetření by se snížil o 8 (9,9 %).

## Diskuze

CT angiografie zůstává v současné době metodou volby v diagnostice PE. Měla by však být indikována s rozvahou a ohledem na věk pacienta, anamnézu a klinický obraz (12).

V naší studii bylo velké množství negativních CT-angiografií u pacientů s podezřením na PE a hodnotou D-dimerů nad 0,5 mg/l. Abychom tento počet snížili, nabízí se dvě možnosti. Jednou z nich je stanovení vyšší hraniční hodnoty D-dimerů, nebo lepší využití testů klinické pravděpodobnosti (19).

Jako vhodné se jeví rozdělení pacientů do skupin podle rizika PE, které vychází ze základních klinických parametrů a pacientovy anamnézy. Vhodné je rovněž rozdělení podle věku. Podle rizika pacienta je možné provést CT-angiografii rovnou (vysoké riziko, tj. oběhově nestabilní pacient), nebo na základě hodnoty D-dimerů (nízké, střední riziko) (18).

V našem souboru jsme neprokázali statisticky významný rozdíl ve výskytu PE ve vztahu k pohlaví či věku ( $p = 1,000$ , respektive 0,981). Z celkového počtu 91 pacientů, kteří byli na CT angiografii vyšetřeni pro podezření na plicní embolii, byla prokázána u 21 (23,1 %). Ve skupině pacientů bez PE bylo po negativním CT, 29 (41,4 %) propuštěno domů bez stanovení jiné diagnózy. Ve skupině pacientů bez průkazu plicní embolie byla na našem pracovišti došetřována hluboká žilní trombóza pomocí ultrasonografie u 5 (7 %) pacientů. U žádného z nich nebyla prokázána.

Nabízí se otázka, zda je možné nějakým způsobem zlepšit triáž pacientů s podezřením na plicní embolii. Další otázkou je existence jiných diagnostických kritérií, které umožňují lepší predikci tohoto onemocnění. Podle doporučení Evropské kardiologické společnosti je vhodné stanovení klinické pravděpodobnosti PE za použití revidovaného ženevského skóre. U pacientů s vysokou klinickou pravděpodobností dle ženevského skóre je vhodné provedení CT angiografie bez vyšetření hladiny D-dimerů. U skupiny s nízkou nebo střední klinickou pravděpodobností je doporučeno indikovat CT-angiografii až na základě výsledku vyšetření D-dimerů, případně hodnoty D-dimerů adjustovaných na věk (18). Vhodná je kombinace široké škály klinicky hodnotitelných faktorů v kombinaci s hladinou D-dimerů, na základě které je indikována CT-angiografie (20).

Vyšetření hladiny D-dimerů je v dnešní době rutinním testem, který má nízkou specifitu (5). Jejich hladina je často zvýšena zejména u starších a polymorbidních pacientů z jiného důvodu než PE (nádorové onemocnění, pooperační stav, zánět, trauma, jaterní onemocnění a další) (21). V našem souboru jsme prokázali vyšší průměrnou hodnotu D-dimerů u pacientů s plicní embolií. Rovněž jsme prokázali vzrůstající riziko přítomnosti PE s rostoucí hodnotou D-dimerů. Na základě statistického vyhodnocení dat jsme stanovili dvě cut-off hodnoty. Při hodnotě pod 1,7 mg/l je riziko výskytu PE 4,3 % a většina pacientů s plicní embolií měla naměřené hodnoty vyšší. Při hodnotě nad 3,5 mg/l je PE prokázána na CT angiografii v polovině případů.

Použitím hraniční hodnoty D-dimerů adjustované na věk u pacientů nad 50 let bychom zachytili stejný počet plicních embolií jako při hraniční hodnotě 0,5 mg/l. Celkový počet vyšetření na CT by poklesl jen o 8 (9,9 %). Při použití naší stanovené hodnoty 1,7 mg/l by se počet vyšetření na CT snížil o 46 (50,5 %). Na druhou stranu bychom zachytili jen 19 pacientů s plicní embolií (90,5 %). Je zajímavé, že oba tyto falešně negativní pacienti jsou mladí (méně než 30 let). Jak jsme zmiňovali, ke zvýšené hladině D-dimerů může přispívat celá řada dalších komorbidit (maligní onemocnění, renální nedostatečnost atd.) (17). Jedním z vy-