

v elektronických databázích, včetně PubMed, Scopus, Web of Science. Strategie vyhledávání zahrnovala kombinaci předmětových hesel (MeSH) a klíčových slov, jako jsou „prognostické skórovací systémy“, „jednotka intenzivní péče“ a související termíny. Vyhledávání bylo omezeno na články publikované v anglickém jazyce do července 2023. Ručně pak byla posouzena kritéria pro zařazení: a) publikace v recenzovaných časopisech, b) dostupnost plných textů článků, c) relevance pro obsah tohoto sdělení.

Mortalitní modely

APACHE

APACHE skóre je jedním z nejznámějších a nejpoužívanějších prognostických skórovacích systémů na světě. Ještě jako interní rezident jej v roce 1977 vytvořil se svými kolegy William 'Bill' Knaus v Univerzitní nemocnici George Washingtona [8]. Skórovací kritéria založená na bodování rozmezí nejhorších hodnot fyziologických funkcí v úvodních 24 hodinách hospitalizace byla později zjednodušena na sledování pouze 12 fyziologických funkcí (z původních 34 proměnných) a APACHE II skóre se stalo nejrozšířenějším způsobem predikce mortality kriticky nemocných. V současné době je poslední verzi APACHE IV se 142 proměnnými, které bylo publikováno před více než 15 lety [12]. APACHE skóre bylo vytvořeno a testováno pouze na smíšené populaci kriticky nemocných ve Spojených státech. Opakovaně v posledních letech selhává v rámci predikce délky pobytu na ICU či mortality specifických skupin nemocných (včetně septických pacientů) a pro potřeby použití v jiných zemích vyžaduje kalibraci [13]. Ta vychází ze socioekonomických podmínek, dostupnosti jednotlivých diagnosticko-terapeutických možností v různých částech světa a není problémem pouze APACHE skóre.

SAPS

Totožný způsob hodnocení jako v případě APACHE skóre včetně cut-off hodnot jednotlivých fyziologických proměnných převzali Francouzi, kteří pak validovaný soubor 13 proměnných publikovali jako SAPS (Simplified Acute Physiology Score) [10]. Aktuální verze SAPS III vznikla statistickým vyhodnocením databáze 16 784 pacientů z 303 jednotek intenzivní péče v 35 zemích. Zajímavé je, že na rozdíl od ostatních skóre má SAPS III přizpůsobené rovnice pro predikci nemocniční úmrtnosti v následujících 7 zeměpisných oblastech: Australasie; Střední a Jižní Amerika; Střední a Západní Evropa; Východní Evropa; Severní Evropa; Jižní Evropa a Středomoří; a Severní Amerika. Použití regionálního skóre potenciálně umožňuje lepší srovnání s jinými JIP ve stejném geografickém regionu. Narozdíl od APACHE skóre neumožňuje odhadnout délku pobytu na ICU.

MPM

Skórovací systém MPM (Mortality Probability Model) je systém známější a používanější spíše na americkém kontinentu. Prvotní verze vycházející z dat pouze jedné jednotky intenzivní péče se skládal ze 7 proměnných v době příjmu (MPM 0) a 7 proměnných z úvodních 24 hodin (MPM 24). Revidovaná verze MPM II poprvé uvedená v roce 1993, vyvinutá s použitím logistické regrese zvýšila počet sledovaných na 15, respektive 13 u verze MPM24-II. Na rozdíl od systémů APACHE a SAPS, kde je proměnným

přikládána relativní váha, je v MPM každá proměnná (krom věku) brána jako binární. Současná verze MPM III (MPM0-III, MPM24-III) vychází z databáze 124 885 pacientů ze 135 jednotek intenzivní péče (všechny v Severní Americe s výjimkou jedné v Brazílii) shromážděné v letech 2001 až 2004 [14]. Ve srovnávacích studiích za svými konkurenty (APACHE IV, SAPS 3) v diskriminační funkci odhadu mortality mírně zaostává.

SOFA

SOFA skóre je základním skórovacím systémem pro zjištění a monitoraci akutní morbidit nemocného v IP. Zaměřuje se na hodnocení orgánové dysfunkce a lze je použít ke sledování progresu onemocnění a odpovědi na léčbu. SOFA skóre bylo definováno autoritami v oblasti intenzivní péče během zasedání v Paříži během roku 1994. Hodnotí šest různých orgánových systémů, včetně respiračního, kardiovaskulárního, jaterního, koagulačního, renálního a neurologického systému [11]. Změny v klinické praxi spolu s rozvojem nových diagnosticko-terapeutických možností (např. ECMO) v uplynulých 29 letech přináší potřebu aktualizace stávajícího hodnocení [15]. Navrhované úpravy zahrnují například změnu hodnocení GCS u sedovaného pacienta, nahrazení PaO₂ některým z neinvazivních parametrů (např. SpO₂/FiO₂), zahrnutí vazopresinu a jeho derivátů do kvantifikace hemodynamické podpory, zavzetí RRT (Renal replacement therapy), ECMO či jiných přístrojových orgánových náhrad (Impella, intraaortální balonková kontrapulzace atd.) do skórování. Obrovskou výhodou SOFA skóre je jeho jednoduchost. Skóre není založeno na složitých matematických výpočtech, má malý počet hodnocených proměnných, které jsou běžně dostupné a orgánové dysfunkce jsou vnímány jako kontinuální proces, nikoliv jako binární proměnné.

Moderní skórovací systémy

Problémem dnešní doby již není dostupnost informací, ale možnost jejich zpracování a uchování. Díky strojovému učení a využití volně dostupných obrovských databází kriticky nemocných (MIMIC I-IV, eICU atd.) nyní raketově stoupá množství AI (Artificial Intelligence) vytvořených modelů schopných předpovídat nejen mortalitu, ale také i další parametry (hodnotu kreatininu za 24 h, riziko časně reintubace, časně rehospitalizace, riziko rozvoje septické šoku atd.). AI zprostředkovanou analýzou takto obrovských zdrojů dat je možné pátrat i po zákonitostech, které by jinak běžnému oku mohly uniknout. Skórovací systémy založené na strojovém učení využívají k vytváření prognostických modelů pokročilé algoritmy schopné zahrnovat různé zdroje dat, včetně elektronických zdravotních záznamů, životních funkcí, laboratorních výsledků a zobrazovacích dat a vytvářet tak vysoce individualizované prognostické skóre.

Mezi výhody skórovacích systémů založených na strojovém učení patří vyšší přesnost, hodnocení rizika v reálném čase a možnost průběžné kalibrace modelu. Tyto systémy mají schopnost přizpůsobovat se a učit se z nových dat, což jim umožňuje vyvíjet se a držet krok s novými klinickými poznatky. Využití umělé inteligence při zpracování dat však s sebou nese i problémy. Základní komplikace je interpretovatelnost. Vzhledem k tomu, že matematický model je tvořen autonomně dle poskytnutých informací, je mnohdy obtížné pochopit důvody jejich předpovědi. V tuto chvíli je vyvíjeno úsilí o vývoj interpretovatelných modelů umělé inteligence, které by klinickým lékařům umožnily důvěřovat