

# Popis provjere u izjavi TRIPOD+AI (hrvatski prijevod)

Gary S Collins i sur.

Za cjelovit popis autora s afilijacijama vidjeti BMJ 2024;385:e078378

Izjava TRIPOD (od engl. *Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis Or Diagnosis*, engl. Transparentno izvješćivanje o multivarijantnim prediktivnim modelima za individualnu prognozu ili dijagnozu) objavljena 2015. godine donijela je preporuke za minimalno izvješćivanje o istraživanjima koja su razvijala ili vrjednovala performanse modela predviđanja. Metodološki napredak u području predikcije u međuvremenu uključuje široku uporabu umjetne inteligencije (AI, od engl. *artificial intelligence*) prvenstveno metoda strojnoga učenja kako bi se razvili modeli predviđanja. Stoga je bilo potrebno ažuriranje izjave TRIPOD. TRIPOD+AI donosi usklađene smjernice za izvješćivanje, neovisno o tome je li se u istraživanju koristilo regresijsko modeliranje ili metode strojnoga učenja. Novi popis provjere zamjenjuje popis provjere iz TRIPOD 2015, koji se više ne bi trebao koristiti.

Puni tekst članka dostupan je kao Collins GS, Moons KGM, Dhiman P, i sur. BMJ 2024;385:e078378. doi:10.1136/bmj-2023-078378, a dodatne informacije uključujući popis provjere za Sažetak dostupne su na mrežnoj adresi <https://www.tripod-statement.org/>.

*TRIPOD+AI: popis provjere za izvješćivanje o studijama prediktivnih modela*

Odjeljak/tema	Točka	Razvoj/ evaluacija <sup>1</sup>	Stavka popisa provjere
<b>NASLOV</b>			
Naslov	1	R; E	Navedite je li studija razvojna ili procjenjuje učinak multivarijantnog prediktivnog modela, ciljanu populaciju i ishod kojega treba predvidjeti
<b>SAŽETAK</b>			
Sažetak	2	R; E	Pogledajte TRIPOD+AI, popis provjere za Sažetak
<b>UVOD</b>			
Podloga	3a	R; E	Objasnite zdravstveni kontekst (uključujući je li dijagnostički ili prognostički) i obrazloženje razvoja ili procjene prediktivnog modela, uključujući citiranje postojećih modela
	3b	R; E	Opišite ciljanu populaciju i predviđenu svrhu prediktivnog modela u kontekstu puta skrbi, uključujući njegove predviđene korisnike (tj. zdravstvene djelatnike, pacijente, javnost)
	3c	R; E	Opišite poznate zdravstvene nejednakosti između sociodemografskih skupina
Ciljevi	4	R; E	Navedite ciljeve studije, uključujući opisuje li studija razvoj ili validaciju prediktivnog modela (ili oboje)
<b>METODE</b>			
Podatci	5a	R; E	Opišite izvore podataka odvojeno za skupove podataka razvoja i evaluacije (npr. randomizirani pokus, kohorta, rutinska skrb ili podatci iz registra), obrazloženje za korištenje tih podataka i reprezentativnost podataka

<sup>1</sup> R = stavke koje se odnose samo na razvoj prediktivnog modela; E = stavke koje se odnose samo na evaluaciju prediktivnog modela; R, E = stavke koje su primjenjive i na razvoj i na evaluaciju prediktivnog modela

	5b	R; E	Navedite datume prikupljenih podataka ispitanika, uključujući početak i kraj sudjelovanja ispitanika; i, ako je primjenjivo, kraj praćenja
Ispitanici	6a	R; E	Navedite ključne elemente okruženja u kojemu je istraživanje provedeno (npr. primarna zdravstvena zaštita, sekundarna zdravstvena zaštita, opća populacija) uključujući broj i lokaciju ustanova
	6b	R; E	Opišite kriterije uključenja i isključenja ispitanika
	6c	R; E	Navedite pojedinosti o svakom provedenom postupku liječenja i kako se s njima postupalo tijekom razvoja ili evaluacije modela, ako je relevantno
Priprema podataka	7	R; E	Opišite svaku prethodnu obradu i provjeru kvalitete podataka, uključujući je li to bilo slično za sve relevantne sociodemografske skupine
Ishod	8a	R; E	Jasno definirajte ishod koji se predviđa i vremenski horizont, uključujući kako i kada se procjenjuje, obrazloženje izbora navedenog ishoda i je li metoda procjene ishoda dosljedna u svim sociodemografskim skupinama
	8b	R; E	Ako procjena ishoda zahtijeva subjektivno tumačenje, opišite kvalifikacije i demografske značajke procjenitelja ishoda
	8c	R; E	Izvijestite o svim postupcima korištenima za zasljepljivanje procjene ishoda kojega se predviđalo
Prediktori	9a	R; E	Opišite izbor početnih prediktora (npr. literatura, prethodni modeli, svi dostupni prediktori) i svaki predizbor prediktora prije izgradnje modela
	9b	R; E	Jasno definirajte sve ishode, uključujući kako i kada su izmjereni (i sve postupke korištene za zasljepljivanje procjene prediktora ishoda i drugih prediktora)
	9c	R; E	Ako mjerenje prediktora zahtijeva subjektivno tumačenje, opišite kvalifikacije i demografske značajke procjenitelja prediktora
Veličina uzorka	10	R; E	Objasnite kako ste došli do veličine uzorka (odvojeno za razvoj i evaluaciju) i obrazložite da je veličina uzorka dovoljna za odgovor na istraživačko pitanje. Uključite pojedinosti svih izračuna veličine uzorka.
Podatci koji nedostaju	11	R; E	Opišite postupanje s podacima koji nedostaju. Navedite razloge za izostavljanje bilo kojeg podatka.
Metode analize	12a	R	Opišite kako su upotrijebljeni podatci u analizi (npr. za razvoj i evaluaciju performansi modela), uključujući jesu li podatci dijeljeni u skupine, uzimajući u obzir sve zahtjeve o veličini uzorka
	12b	R	U ovisnosti o vrsti modela, opišite postupanje s prediktorima u analizi (funkcionalna forma, reskaliranje, transformacija ili bilo koja standardizacija)
	12c	R	Navedite vrstu modela, obrazloženje <sup>2</sup> , sve korake izgradnje modela, uključujući bilo koje podešavanje hiperparametara i metodu unutarnje validacije
	12d	R; E	Opišite je li i kako se postupalo s bilo kojom heterogenosti u procjenama vrijednosti parametara modela i izvedbom modela i kako je kvantificirana u klasterima (npr. bolnicama, državama). Pogledajte TRIPOD-Cluster za dodatna pojašnjenja <sup>3</sup>

<sup>2</sup> Odvojeno za sve pristupe izgradnji modela

<sup>3</sup> TRIPOD-Cluster je popis provjere preporuka za izvješćivanje o studijama razvoja ili validacije modela koji eksplicitno uzimaju u obzir klasteriranje ili istražuju heterogenost u izvedbi modela (npr. različite bolnice ili ustanove). Debray i sur, *BMJ* 2023; 380: e071018 [DOI: 10.1136/bmj-2022-071018]

	12e	R; E	Navedite sva korištena mjerenja i grafičke prikaze (i njihovo obrazloženje) u evaluaciji izvedbe modela (npr. diskriminacija, kalibracija, klinička korisnost) i, ako je primjenjivo, usporedbe više modela
	12f	E	Opišite bilo koju nadogradnju modela (npr. rekalkibracija) proizašlu iz evaluacije modela, bilo općenito ili za određenu sociodemografsku skupinu ili postavke
	12g	E	Za evaluaciju modela, opišite kako su izračunata predviđanja modela (npr. formula, kôd, objekt, sučelje za programiranje aplikacija)
Neuravnoteženost klasa	13	R; E	Ako su korištene metode neuravnoteženosti klasa, navedite zašto i kako je to učinjeno i sve naknadne metode rekalkibracije modela ili predviđanja modela
Pravednost modela	14	R; E	Opišite sve pristupe koji su korišteni za rješavanje pravednosti modela i njihovo obrazloženje
Izlaz modela	15	R	Navedite izlaz prediktivnog modela (npr. vjerojatnosti, klasifikacija). Navedite pojedinosti i obrazloženje za svaku klasifikaciju i kako su identificirani pragovi
Učenje naspram evaluacije	16	R; E	Navedite sve razlike između podataka za razvoj i evaluaciju u zdravstvenom okruženju, kriterije podobnosti, ishod i prediktore
Etičko odobrenje	17	R; E	Navedite institucionalni istraživački odbor ili etičko povjerenstvo koje je odobrilo studiju i opišite pristanak informiranog ispitanika ili odricanje od pristanka informiranog ispitanika etičkog povjerenstva
<b>OTVORENA ZNANOST</b>			
Financiranje	18a	R; E	Navedite izvor financiranja i ulogu financijera na istraživanje
Sukob interesa	18b	R; E	Izjavite sve sukobe interesa i financijske podatke za sve autore
Protokol	18c	R; E	Navedite gdje se može pristupiti protokolu studije ili navedite da protokol nije bio pripremljen
Registracija	18d	R; E	Navedite podatke o registraciji studije, uključujući naziv registra i registracijski broj ili navedite da studija nije bila registrirana
Dijeljenje podataka	18e	R; E	Navedite pojedinosti o dostupnosti podataka studije
Dijeljenje kôda	18f	R; E	Navedite pojedinosti o dostupnosti analitičkog kôda <sup>4</sup>
<b>UKLJUČENOST PACIJENATA I JAVNOSTI</b>			
Uključenost pacijenata i javnosti	19	R; E	Navedite pojedinosti o uključenosti pacijenata i javnosti tijekom izrade nacrtu, provođenja, izvješćivanja, tumačenja ili promicanja studije ili navedite da nisu bili uključeni.
<b>REZULTATI</b>			
Ispitanici	20a	R; E	Opišite tijek ispitanika kroz studiju, uključujući broj ispitanika s ishodima i bez ishoda i, ako je primjenjivo, sažetak vremena praćenja. Dijagram može biti od pomoći.
	20b	R; E	Izvijestite o značajkama u cjelini i, gdje je primjenjivo, za svaki izvor podataka ili postavku, uključujući ključne datume, ključne prediktore (uključujući demografske podatke), primljene tretmane, veličinu uzorka, broj događaja ishoda, vrijeme praćenja i količinu podataka koji nedostaju. Tablica može biti od pomoći. Izvijestite o svim razlikama između ključnih demografskih skupina.
	20c	E	Za evaluaciju modela, pokažite usporedbu s podacima o razvoju distribucije važnih prediktora (demografija, prediktori i ishod).
Razvoj modela	21	R; E	Navedite broj sudionika i događaje ishoda u svakoj analizi (npr. za razvoj modela, podešavanje hiperparametara, evaluaciju modela)

<sup>4</sup> Odnosi se na programski kôd analize, primjerice svako čišćenje podataka, inženjering značajki, izgradnja modela, evaluacija

Specifikacija modela	22	R	Navedite pojedinosti punog prediktivnog modela (npr. formula, kôd, objekt, sučelje za programiranje aplikacija) kako biste omogućili predviđanja za nove pojedince i omogućili procjenu i implementaciju treće strane, uključujući sva ograničenja pristupa ili ponovne uporabe (npr. besplatno dostupno, vlasnički) <sup>5</sup>
Performanse modela	23a	R; E	Izvijestite o procjenama izvedbe modela s intervalima pouzdanosti, uključujući i za sve ključne podskupine (npr. sociodemografske). Razmislite o grafičkim prikazima koji će vam pomoći u prezentaciji.
	23b	R; E	Ako je ispitano, izvijestite rezultate bilo kakve heterogenosti u izvedbi modela u klasterima. Za dodatne detalje pogledajte TRIPOD-Cluster <sup>3</sup> .
Nadogradnja modela	24	E	Izvijestite o rezultatima bilo koje nadogradnje modela, uključujući nadograđeni model i naknadnu izvedbu
<b>RASPRAVA</b>			
Tumačenje	25	R; E	Dajte opće tumačenje glavnih rezultata, uključujući pitanja pravednosti u kontekstu ciljeva i prethodnih studija
Ograničenja	26	R; E	Raspravite o svim ograničenjima studije (poput nereprezentativnog uzorka, veličine uzorka, prekomjernog preklapanja podataka, podataka koji nedostaju) i njihovih učinaka na pristranosti, statističku nesigurnost i mogućnost generalizacije
Uporabljivost modela u kontekstu trenutne skrbi	27a	R	Opišite kako bi se trebali procijeniti ulazni podatci loše kvalitete ili nedostupni podatci (npr. vrijednosti prediktora) i kako postupati s njima prilikom implementacije prediktivnog modela
	27b	R	Navedite hoće li se od korisnika tražiti interakcija u rukovanju ulaznim podacima ili korištenju modela i koja se razina stručnosti traži od korisnika
	27c	R; E	Raspravite o sljedećim koracima za buduća istraživanja, s posebnim osvrtom na primjenjivost i mogućnost generalizacije modela

<sup>5</sup> Ovo se odnosi na kôd za implementaciju modela kako bi se dobile procjene rizika za novu osobu.

## Zahvala

Prevele na hrvatski jezik: izv. prof. dr. sc. Vesna Ilakovac, Sveučilište u Osijeku, Medicinski fakultet (e-pošta: [vesna.ilakovac@mefos.hr](mailto:vesna.ilakovac@mefos.hr)), i izv. prof. dr. sc. Kristina Fišter, dr. med., Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“ (e-pošta: [kristina.fister@mef.hr](mailto:kristina.fister@mef.hr)).