

Gašper Tonin¹

Znanstveni prispevki – raziskovalni in pregledni članek

Scientific Manuscript – A Research and Review Paper

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: raziskovalni prispevek, pregledni prispevek, sistematični pregled, pisanje znanstvenih člankov, strokovno besedilo, znanstveno besedilo

V znanstvenih prispevkih, objavljenih v periodičnih znanstvenih revijah ali drugih gradivih, raziskovalci predstavijo rezultate raziskav. Čeprav obstaja več tipov znanstvenih prispevkov, ki se razlikujejo tako strukturno kot glede na moč dokazov, je pri vseh zaželeno, da so vsebinsko in tehnično urejeni, besedilo pa sledi rdeči niti. Predstavili smo načela pisanja znanstvenega prispevka, opisani pa so tudi najpogostejši tipi prispevkov v znanstvenih revijah. Podrobneje se osredotočimo predvsem na raziskovalne in pregledne članke. Pri prvih je predstavljena struktura »uvod, metodologija, rezultati in razprava« (angl. *introduction, methods, results, and discussion*, IMRAD), pri preglednih člankih pa dva pogosta tipa, narativni pregled literature in sistematični pregled literature.

ABSTRACT

KEY WORDS: research paper, review paper, systematic review, scientific writing, professional text, scientific text

Researchers present the results of their research in scientific papers published in periodical scientific journals or other publications. Although there are several types of scientific papers, differing both structurally and in terms of the strength of the evidence they express, it is desirable for all of them to be well-organized in terms of content and technical quality, and for the text to follow a common thread. This paper introduces the principles of writing a scientific paper and describes the most common types of papers in scientific journals. In particular, we focus on research and review articles. The former are structured as having an introduction, methods, results, and discussion format (IMRAD). Moreover, we present two common types of review articles: the narrative literature review and the systematic literature review.

¹ Gašper Tonin, dr. med., dipl. slov. in lit. komp., mag. štud. slov. in spl. jez., Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana; Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, AŠkerčeva cesta 2, 1000 Ljubljana; toningasper@gmail.com

UVOD

Za uspešno delovanje in razvoj stroke je nujno, da znanstveniki objavljajo svoje izsledke v periodičnih in drugih publikacijah. Pogosto je raziskovalni znanstveni prispevek v znanstveni reviji edina oblika poročila o raziskavi, ki je dostopna preostali znanstveni skupnosti. V strokah z dolgo tradicijo, ki imajo izpiljen in sistematično urejen tudi postopek raziskovanja, so se razvili standardizirani načini poročanja o novih in preteklih izsledkih. Ti »vnaprej predpisani« besedilni vzorci omogočajo bolj sistematičen pregled nad vsebino in hitrejši prenos informacij, pomembno pa je, da se jih priuči strokovnjak, ki se začenja ukvarjati z raziskovanjem svojega področja. Čeprav je tudi odstop od predpisane strukture prispevka lahko vsebinsko pomemben in včasih zaželen, ker med drugim kaže na avtorjev slog, se je treba zavedati, da večina znanstvene skupnosti (vključno z uredniki periodičnih znanstvenih revij) pričakuje, da pisec upošteva načela znanstvenega pisanja.

V nadaljevanju so predstavljeni glavni tipi znanstvenih prispevkov v medicini, podrobneje pa sta opisana raziskovalni prispevek in pregledni prispevek.

TIPI ZNANSTVENIH PRISPEVKOV V MEDICINI

Tipe prispevkov lahko razdelimo na več različnih načinov, pri čemer obstajajo tako bibliografske razdelitve kot tiste, ki se uporabljajo za točkovanje (npr. za pedagoške nazive). Indeksiranje v podatkovni bazi MEDLINE npr. predvideva kar več kot 170 različnih tipov dokumentov.

Znanstvene revije imajo običajno v navodilih za avtorje določeno, kakšne tipe prispevkov objavljajo. V Medicinskih razgledih tako npr. objavljamo klinične primere, pregledne znanstvene prispevke in raziskovalne znanstvene prispevke. Največ periodičnih revij sicer deli prispevke na raziskovalne prispevke, pregledne prispevke

(te na narativne in na sistematične pregledne prispevke), metaanalize, predstavitev primerov, komentarje avtorjev, komentarje urednikov in pisma urednikom (1).

Hierarhija dokazov (angl. *hierarchy of evidence*) deli dokaze v medicini glede na njihovo kakovost. Čeprav sledi naravi samega raziskovanja, se pomembno kaže tudi v tipih znanstvenih prispevkov. Najmanjšo kakovost dokazov za človeka imajo raziskave na živalih, sledijo pa jim klinični primeri ali serije primerov. Večjo moč imajo raziskave s skupinami ljudi, npr. opazovalne raziskave in randomizirane kontrolirane raziskave. Največjo moč imajo po dobro opisanem postopku pridobljeni pregledi rezultatov večje skrbno izbrane skupine raziskav z enakim raziskovalnim vprašanjem. Če ob tem ni bila narejena statistična analiza, ki bi združevala ugotovitve različnih raziskav, gre za sistematični pregled, če je bila taka analiza izvedena, pa gre za metaanalizo (2).

OSNOVE PISANJA ZNANSTVENEGA PRISPEVKA

Osnovno vprašanje, na katero moramo odgovoriti, preden se lotimo pisanja katerega koli besedila, je: »Komu je besedilo namenjeno in kje bo objavljeno?« Znanstvena besedila so seveda namenjena strokovnjakom posameznega področja, revija, v kateri bomo prispevek objavili, pa običajno predpiše osnovna navodila avtorjem glede oblike prispevka, ki jim moramo slediti. Ta se glede na tip prispevka razlikujejo, najbolj stroga pa so običajno glede strukture raziskovalnih prispevkov. Navodila revije je tako dobro preveriti že pred pisanjem, zagotovo pa jih moramo preveriti pred oddajo, da se prepričamo, da smo pravilno navajali literaturo, oblikovali pripise nad/pod slikami itd.

Vsak znanstveni prispevek mora imeti logično strukturo, ne glede na tip prispevka. Bralec se mora v prispevku znajti, besedilo pa mora slediti rdeči niti. To najlažje dosežemo s smiselno členjenostjo besedila, osnutek razdelitve na podpoglavja pa je

najbolje ustvariti že pred pisanjem. Čeprav vsak avtor sčasoma razvije svoj proces in način pisanja, si lahko pomagamo z nekaterimi osnovnimi koraki in načeli (3):

- Že pred začetkom pisanja si organiziramo čas za pisanje. Pri tem si lahko določimo tudi roke za izdelavo osnutka, pisanje posameznih podpoglavij in končno tehnično oblikovanje.
- Če prispevek pišemo skupaj s soavtorji, poskrbimo za delitev dela in seznanjenost vseh avtorjev s časovnico in osnutkom.
- Pred pisanjem moramo nujno dobro poznati temo, o kateri bomo pisali, saj bomo le na ta način pripravili tudi primeren osnutek.
- Izberemo publikacijo, v kateri nameravamo objaviti prispevek. To nam olajša tehnično oblikovanje (oblikovanje naslovov, virov itd.), ki ga med pisanjem lahko prilagodimo.
- Pred pisanjem pripravimo skeletno zasnovo prispevka – zapišemo vsa podpoglavja in nanizamo ideje, kaj bi bilo morda smiselno vključiti v vsakega od podpoglavij. Pri pisanju se nato k tej zasnovi lahko večkrat vrnemo.
- Pri pisanju prispevka upoštevamo tehnične smernice revije, za citiranje pa uporabimo primeren računalniški program.
- Ko je prispevek končan, celotno besedilo še enkrat pregledamo, poleg tega pa ga posredujemo tudi vsem avtorjem, da ga dopolnijo in potrdijo pred oddajo. Pri tem upoštevamo smernice Mednarodnega odbora urednikov medicinskih revij (International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE), ki predvidevajo izpolnjevanje štirih osnovnih meril za določanje avtorstva.

RAZISKOVALNI PRISPEVEK

Raziskovalni prispevek je poročilo o izvedeni raziskavi, ki zajema teoretična izhodišča, potrebna za razumevanje zasnove raziskave, uporabljeno metodologijo, statistično analizo in poročilo o rezultatih, ki mu je dodan tudi komentar rezultatov.

Struktura znanstvenega raziskovalnega prispevka je v večini revij s področja medicine enaka, saj sledijo mednarodno uveljavljeni obliki znanstvenega poročanja »uvod, metodologija, rezultati in razprava« (angl. *introduction, methods, results, and discussion*, IMRAD). Danes tej obliki sledi več kot 80 % raziskovalnih prispevkov; na podlagi te strukture pa so oblikovana tudi navodila za pisanje Prešernove naloge (4). Večina revij usmerja, da je treba strukturo IMRAD upoštevati tudi pri pripravi izvlečkov in ne le pri oblikovanju glavnine besedila. Pri pripravi prispevka si lahko pomagamo z različnimi smernicami, za pripravo prospektivnih randomiziranih raziskav so npr. uporabne smernice CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials).

V uvodu oz. izhodiščih (angl. *introduction*) je predstavljen odgovor na vprašanje: »Zakaj si sploh začel/-a z raziskavo/s pisanjem?« Običajno je teoretične narave in povzema že obstoječe znanje. Namen uvoda je, da bralca pripravi, da bo razumel vsebino raziskave, hkrati pa ga prepriča o njeni smiselnosti. Obenem mora ohraniti tudi njegovo zanimanje, da bo prebral celoten prispevek. Najpogostejša napaka pri pisanju uvoda je, da je ta predolg, saj naj bi zajemal le približno 10–20 % dolžine celotnega prispevka, običajno okoli 250–600 besed. Izogniti se moramo torej pasti, da bi poskušali v uvodu povzeti vse obstoječe znanje (3, 5, 6). Obstaja več različnih metod za pisanje uvoda, mdr. so taki problemsko naravnani model (angl. *problem solving model*), model ustvarjanja raziskovalnega prostora (angl. *creating a research space*, CARS) in model strukture lijaka. Večina modelov sicer predvideva prehajanje od znanega k neznanemu in opredelitev luknje v obstoječem znanju, ki jo bo raziskava nato poskušala zapolniti (3).

V metodah (angl. *materials and methods*) poskušamo odgovoriti na vprašanje: »Kaj in kako si naredil/-a?« Metode tako predstavljajo »kuharski recept«, ki mora biti dovolj natančen, da bi lahko naključni

raziskovalec ponovil raziskavo le na podlagi opisa. To zagotavlja ponovljivost rezultatov, hkrati pa omogoča, da si bralec ustvari dobro sliko o metodoloških prednostih in pomanjkljivostih. Podpoglavje o metodologiji vključuje podatke o zasnovi raziskave, časovnem okvirju raziskave, dovoljenjih etičnih komisij, udeležencih v raziskavi (vključitvena in izključitvena merila), protokolu raziskave, načinu pridobivanja podatkov, metodah za analizo podatkov itd. Zajema tudi podatke o tem, katere statistične metode smo uporabili. Poglavje lahko dodatno razdelimo na posamezna podpoglavja. Pri pisanju metodologije je treba paziti, da v njej ne podajamo rezultatov ali komentarjev, saj ti sodijo v razpravo (3, 6, 7).

V rezultatih (angl. *results*) odgovarjamo na vprašanje: »Kakšne odgovore si dobil/a?« Podatke, ki smo jih pridobili z raziskavo, le golo podajamo in jih ne komentiramo ali interpretiramo. Predstavljamo jih lahko tudi v obliki tabel ali grafov, a je nujno, da podatkov ne podvajamo. Običajno so tudi rezultati deljeni na več podpoglavij. Pri kliničnih raziskavah tako najprej npr. podamo podatke o našem vzorcu, nato pa v smiselnih sklopih predstavimo preostanek rezultatov, vključno s statistično analizo (3, 5).

Razprava (angl. *discussion*) poskuša odgovoriti na vprašanje »Kaj tvoji rezultati pomenijo?« V njej poskušamo ovrednotiti naše izsledke in jih smiselno primerjati z obstoječo literaturo. Razprave se lahko močno razlikujejo v dolžini, obliki in urejenosti, večina pa jih na ravni posameznih sklopov izsledkov sledi obliki (7, 8):

- glavni izsledki raziskave,
- primerjava z rezultati drugih raziskav,
- zaključna misel.

Na koncu razprave lahko dodamo tudi zaključek, včasih pa ta poleg poglavja o pomanjkljivostih raziskave predstavlja samostojno enoto.

Poleg naštetih sestavnih delov raziskovalni prispevek seveda lahko vsebuje

tudi druge elemente. Pisanje znanstvene ga raziskovalnega prispevka je podrobneje in z več praktičnimi nasveti predstavljeno v prispevku Tonin (2020) (3).

PREGLEDNI PRISPEVEK

Pregledni prispevki podajajo kritičen povzetek že obstoječe literature, pri čemer poskušajo v eno besedilo strniti najnovejša dognanja o eni temi. Običajno vsebujejo povzetke ključnih raziskav, pri čemer sledijo toku idej raziskav. Odpirajo tudi kontroverzna vprašanja, terminološke dileme, pomanjkljivosti v obstoječem znanju in predlagajo usmeritve za nadaljnje raziskovanje (9).

Pregledne prispevke lahko prav tako razdelimo v več različnih kategorij – poznamo npr. tradicionalne narativne preglede literature (angl. *narrative review*), sistematične pregledne članke (angl. *systematic review*), preglede preglednih člankov (angl. *review of reviews*) itd. V tem prispevku se bomo podrobneje osredotočili na narativni pregled literature in sistematični pregled literature, ki sta najpogostejša tipa preglednih prispevkov. Bistvena razlika med njima je, da je v sistematičnem pregledu literature način vključitve literature v pregled natančno opisan in določen že pred samo izvedbo pregleda, pri narativnem pregledu pa avtor znanstvene prispevke, ki jih bo vključil, izbira glede na lastno mnenje o smiselnosti in kakovosti prispevka. S tem izbiranjem literature tako izbira »snov za pripovedovanje zgodbe«, po čemer je ta oblika članka dobila ime (9).

Narativni pregled literature

Narativni pregled literature je sinteza informacij in obstoječe literature o določeni temi, pri čemer način izbora pregledane literature ni posebej opisan (treba pa je opozoriti, da nekatere revije vseeno pričakujejo, da bodo na kratko opisane tudi metode za iskanje vključenih prispevkov). Kljub bolj bornemu opisu iskalnega postopka ali

odsotnosti tega je zaželeno, da avtor komentira kakovost zasnove in rezultatov vključenih raziskav. Narativni pregledi so sicer običajno namenjeni temu, da bralca seznanijo s temo in najbolj sodobnimi izsledki področja ter imajo tako pomembno pedagoško vlogo.

Za pisanje narativnega pregleda literature ne obstajajo smernice, kot jih poznamo za raziskovalni pregledni članek ali sistematični pregled literature. Ta oblika znanstvenega prispevka je tako ena od najbolj prostih in dovoljuje tudi največ svobode piscu. Obenem pa se je treba zavedati, da mora imeti tudi narativni pregled literature dobro določeno raziskovalno vprašanje oz. temo. Poleg tega literature ne sme samo povzemati, ampak je smiselno, da jo tudi kritično ovrednoti (10).

Sistematični pregled literature

Sistematični pregled literature je obsežen povzetek primarnih raziskav na visoki ravni, v katerem avtorji poskušajo zbrati raziskave na podlagi vnaprej določenega izbirnega postopka, ki temelji na raziskovalnem vprašanju. Zanj je značilno, da ima bolj zapletena pravila pisanja, kot ga ima narativni pregled literature, običajno pa pisanje avtorjem vzame tudi precej več časa. Njegova glavna prednost je, da je zaradi predpripravljenega metodologije bolj objektivni pri izbiri raziskav (11).

Pri pisanju sistematičnega pregleda (in metaanaliz) si lahko pomagamo s smernicami PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses). Te predvidevajo, da že pred pisanjem sistematični pregled registriramo v Mednarodnem prospektivnem registru sistematičnih pregledov (angl. *The International Prospective Register of Systematic Reviews*, PROSPERO). Na ta način se izognemo poplavi sistematičnih pregledov, ki bi proučevali isto raziskovalno vprašanje. Že pred začetkom pisanja moramo tako zagotoviti, da pred kratkim ni izšel noben prispevek, ki bi se ukvarjal

s podobnim ali enakim raziskovalnim vprašanjem. Tega moramo znati sicer tudi pravilno postaviti, da ni preširoko (Ali ima prehrana vpliv na zdravje?) ali preozko (Ali je telovadba trikrat na teden po 20 minut boljša kot telovadba dvakrat na teden po 50 minut?). Preširoko vprašanje bo namreč zajelo preveč raziskav, ki jih bomo težko pregledali in smiselno povzeli. Po drugi strani pa bo preozko vprašanje zajelo premalo raziskav, da bi lahko podali odgovor nanj.

Na podlagi raziskovalnega vprašanja nato oblikujemo vključitvena in izključitvena merila. Ob tem si lahko pomagamo s podatki, ki so zajeti v modelu preiskovanci, intervencija, primerjalna skupina, klinični izid in zasnova raziskave (angl. *participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design*, PICOS) (11, 12).

Ko vemo, kaj je naše raziskovalno vprašanje, in smo oblikovali vključitvena in izključitvena merila, lahko izberemo baze, v katerih bomo izvedli iskanje, hkrati pa sestavimo tudi iskalni niz. Pri oblikovanju tega moramo biti zelo pozorni, da zajamemo vse mogoče ključne besede, ki bi bile lahko relevantne za raziskave, ki jih iščemo. Vse z iskalnim nizom najdene raziskave nato pregledamo (sprva lahko prek naslovov in povzetkov) ter izločimo tiste, ki ne ustrezajo vključitvenim merilom oz. ustrezajo izključitvenim merilom. Raziskave, ki so ostale po tem »prvem situ«, nato še enkrat pregledamo, le da tokrat preberemo celotno besedilo. Neustrezne zopet izločimo. Število raziskav v vseh korakih tega postopka moramo natančno opredeliti (število v bazah odkritih raziskav, število izločenih raziskav v prvem krogu, število preostalih raziskav...). Postopek je priporočeno opisati s shemo PRISMA. Vse raziskave podrobno pregledamo in ocenimo tudi tveganje pristranskosti (angl. *risk of bias*). Za oceno tega je na voljo več različnih orodij; eno od teh je orodje RoB 2 (The Risk of Bias 2) za ocenjevanje pristranskosti randomiziranih raziskav (11, 12).

Rezultate raziskav objektivno strnemo, pri čemer lahko uporabimo grafične elemente. V razpravi poleg komentiranja ugotovitev proučevanih raziskav razpravljamo tudi o kakovosti vključenih raziskav, odstopenjih od rezultatov in drugih lastnostih vzorca, ki so se nam zdele nenavadne. Na koncu lahko izpostavimo možnosti za nadaljnje raziskovanje (12).

ZAKLJUČEK

Prispevki raziskovalcev so glavni način za mednarodno izmenjavo informacij med strokovnjaki. Sčasoma se je na področju znanstvenega objavljanja v medicini razvilo več različnih tipov prispevkov, pri pisanju pa je priporočeno upoštevati smernice, ki so se razvile za pomoč pri oblikovanju vsakega izmed tipov člankov. Predstavili smo delitev tipov na dve veliki skupini – raziskovalne in pregledne prispevke. Prvi predstavljajo izsledke primarne raziskave, drugi pa poskušajo povzeti ugotovitve več različnih raziskovalnih prispevkov.

LITERATURA

1. Peh WC, Ng KH. Basic structure and types of scientific papers. *Singapore Med J.* 2008; 49 (7): 522–5.
2. Wallace SS, Barak G, Truong G, et al. Hierarchy of evidence within the medical literature. *Hosp Pediatr.* 2022; 12 (8): 745–50. doi: 10.1542/hpeds.2022-006690
3. Tonin G. Kako napisati in objaviti znanstveni članek? Znanstveno pisanje in struktura znanstvenega raziskovalnega prispevka. *Med Razgl.* 2020; 59 (3): 359–78.
4. Sollaci LB, Pereira MG. The introduction, methods, results, and discussion (IMRAD) structure: A fifty-year survey. *J Med Libr Assoc.* 2004; 92 (3): 364–71.
5. Geršak K. Pisanje Prešernove naloge in pogoste napake. *Med Razgl.* 2022; 61 (Suppl 1): 21–5.
6. Miklavčič D. Objavljanje rezultatov raziskav – pisanje člankov. *Elektrotehniški vestnik.* 2010; 77 (1): 75–84.
7. Jirge PR. Preparing and publishing a scientific manuscript. *J Hum Reprod Sci.* 2017; 10 (1): 3–9. doi: 10.4103/jhrs.JHRS_36_17
8. Kallestinova ED. How to write your first research paper. *Yale J Biol Med.* 2011; 84 (3): 181–90.
9. Erol A. Basics of writing review articles. *Noro Psikiyatrs Ars.* 2022; 59 (1): 1–2. doi: 10.29399/npa.28093
10. Agarwal E, Marshall S, Miller M, et al. Optimising nutrition in residential aged care: A narrative review. *Maturitas.* 2016; 92: 70–8. doi: 10.1016/j.maturitas.2016.06.013
11. Harris JD, Quatman CE, Manring MM, et al. How to write a systematic review. *Am J Sports Med.* 2014; 42 (11): 2761–8. doi: 10.1177/0363546513497567
12. Turk N. Metodologija priprave sistematičnih preglednih člankov. *Zdrav Vestn.* 2021; 90 (7–8): 432–42. doi: 10.6016/ZdravVestn.3138