

Gašper Tonin¹

Kako napisati in objaviti znanstveni članek?

Znanstveno pisanje in struktura znanstvenega raziskovalnega prispevka

How to Write and Publish a Scientific Manuscript? Scientific Writing and Structure of Scientific Research Papers

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: IMRAD, znanstvene revije, kritika znanstvenega pisanja, raziskovalni članek, faktor vpliva, smernice za pisanje, študentska Prešernova naloga

Znanstveno pisanje je ključni del znanstvenega raziskovanja, saj z njim znanstveniki predstavijo izsledke lastnih raziskav tudi ostalim strokovnjakom. Kljub precejšnji količini smernic pa je zaskrbljujoče, da med izobraževanjem študentje formalno le redko pridobijo znanja o znanstvenem pisanju, čeprav ima to pomembno vlogo tudi pri razumevanju in interpretaciji znanstvenih člankov. Namen prispevka je predstavitev predlogov za pripravo, pisanje in izbiro revije za objavo znanstvenega prispevka. Pri tem smo se osredotočili predvsem na raziskovalni znanstveni članek in strukturo IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) ter njene prednosti in slabosti. Prav tako je predstavljen tudi zgodovinski pregled znanstvenega medicinskega pisanja in kritični pogledi nanj. Iz osnovne strukture IMRAD se je razvilo več smernic za pisanje različnih vrst znanstvenih prispevkov, vsem pa je skupna sistematičnost in preglednost. Osrednji del prispevka sledi strukturi IMRAD – predstavili smo vsakega izmed njenih sklopov in dodali še tiste, ki se največkrat pojavljajo v današnjih znanstvenih objavah. Tako so podrobneje opisani tudi predlogi in usmeritve pri določanju avtorstva in oblikovanju naslova, izvlečka, ključnih besed, zahvale, navzkrižja interesov in virov ter literature. Čeprav se predstavljena struktura največkrat uporablja za pisanje raziskovalnih člankov, so lahko podani predlogi in smernice koristni tudi pri pisanju preglednih člankov ali prispevkov druge vrste. Upamo, da bo prispevek spodbuda in usmeritev tudi za izdelovalce študentskih nalog za Prešernovo nagrado, saj je eden od zaželenih vidikov izdelave študentske raziskovalne naloge tudi objava izsledkov v znanstveni reviji.

ABSTRACT

KEY WORDS: IMRAD, scientific writing and publishing, scientific journals, criticism of scientific writing, research paper, biomedicine, guidelines for scientific writing

Writing a research paper is a crucial part of scientific research since it enables the sharing of knowledge in different scientific circles. Unfortunately, undergraduates are rarely

¹ Gašper Tonin, štud. med., štud. slov., štud. lit. komp. Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana; Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Aškerčeva cesta 2, 1000 Ljubljana; gasper.tonin@student.uni-lj.si

taught the principles of scientific writing during their formal education, despite the fact that understanding the structure of the scientific article is crucial for the comprehension and interpretation of the presented research. The purpose of this article is to present different guidelines for scientific writing and publication, including preparation for writing and selection of the appropriate journal to publish one's research in. The main focus is given to the IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) structure, its strengths and weaknesses. Moreover, we have included a historical overview of scientific writing as well as the critiques surrounding it. Many new guidelines have evolved from the basic IMRAD structure; however, they all have a systematic approach and clarity in common. In the main part of this article, we trace the IMRAD structure and present each of its components, while including those that are common in scientific journals nowadays, but not part of the basic structure, namely the title, authorship, abstract, keywords, acknowledgements, conflict of interest, and literature. Although the presented structure is mainly used for writing a scientific research article, it can be of assistance when writing other types of manuscripts as well. We hope that this article will serve as an encouragement for student researchers, since it is desired that students not only conduct their research but also publish their findings for the scientific community to see.

UVOD

Objava znanstvenega prispevka v periodični publikaciji je ključni del kroženja informacij med znanstveniki. Prav tako je večšina znanstvenega pisanja pomembna za boljše načrtovanje raziskovalnega dela in komunikacijo v širšem strokovnem krogu (1). O strokovnosti in pomembnosti raziskave se drugi strokovnjaki odločajo ravno na ravni poročila, ki ga raziskovalec javno objavi. Pri tem skrb vzbuja dejstvo, da je precejšen delež raziskovalnih izsledkov poročan precej slabo – le okoli 10–15 % raziskovalnih člankov naj bi bilo res uporabnih, polovica pa sploh ni bila nikoli citirana (2, 3). Skrb vzbujajoče je tudi, da so le redki znanstveniki naravoslovnih področij med izobraževalnim procesom pridobili znanstvenemu pisanju namenjena znanja, čeprav se jih velika večina strinja, da je ta večšina sestavni del njihovega poklica (4, 5). Kljub zavedanju, da je pisanje znanstvenega prispevka neločljiv del raziskovalnega procesa, je razmišljanje o pisanju in objavi pri načrtovanju raziskovalnega dela tako velikokrat spregledano (1, 4).

V prispevku smo predstavili predloge za pripravo na pisanje, pisanje in izbiro revije

za objavo znanstvenega prispevka. Pri tem smo se osredotočili predvsem na raziskovalni znanstveni članek in strukturo IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion). Izpostavili smo zgodovinski pregled, prednosti in slabosti te strukture ter se osredotočili na vsakega izmed njenih sklopov. Čeprav se ta struktura največkrat uporablja za pisanje raziskovalnih člankov, so lahko podani predlogi in smernice koristni tudi pri pisanju preglednih člankov ali prispevkov druge vrste. Pri tem je treba opozoriti, da gre pri navedenih možnostih za pisanje in pripravo nanj nazadnje vseeno le za predloge in smernice, ne pa za obvezujoča pravila.

KORAKI PISANJA ZNANSTVENEGA PRISPEVKA

Pred pisanjem je nujno zavedanje, da je to, kar bo avtor napisal, namenjeno bralcu, zato mora biti prispevek berljiv, sistematičen in hkrati tudi informativen. Še tako natančno in dobro izpeljana raziskava bo ob slabi pisni predstavitvi namreč videti pomanjkljiva (6, 7). Obstaja tudi več priročnikov o znanstvenem pisanju in dobrem slogu znanstvenega pisanja, a jih je večina v angle-

ščini in tako glede slogovnih zadreg niso v pravo pomoč, če pišemo v slovenščini. Vseeno lahko izluščimo nekaj osnovnih slogovnih značilnosti znanstvenega pisanja, kot so natančnost, kratkost in jasnost (4).

Med večje ovire pri objavi znanstvene članka spadajo pomanjkanje tehničnega znanja, časa in znanja o znanstvenem pisanju (6). Pri slednjem je pogosto eden najtežjih delov, kako začeti. Tudi zato sta dobra organizacija časa in sistematičen postopek pisanja lahko v veliko pomoč, pot do znanstvenega prispevka pa naredita na videz lažjo in bolj osvojljivo. Znanstveniku je pri pisanju zaradi povezanosti raziskovalnega procesa in končnega pisnega izdelka delo precej olajšano, saj že dobro pozna tematično, o kateri bo pisal (8). Za boljši pregled nad potekom izdelave znanstvenega prispevka smo zato pripravo, pisanje in urejanje strnili v nekaj korakov, ki ob dobri časovni organizaciji lahko pomembno olajšajo pisanje (4, 6–8):

- Organizacija časa za raziskovalno pisanje (pri tem si postavimo roke, do katerih morajo biti napisani posamezni razdelki članka, in končni rok, do katerega naj bi bil končan. Priporočeno je tudi, da si omislimo dnevne ure za pisanje in premore, da o napisanem lahko premislimo).
- Oblikujemo namen pisanja in kaj želimo s prispevkom doseči (to nam bo pomagalo tako pri izbiri virov kot pri pisanju vseh delov prispevka),
- Priprava gradiva in študij relevantnega kliničnega in raziskovalnega dela (pri tem zberemo in uredimo vire ter njihove najpomembnejše poudarke, ki so pomembni za razumevanje teme prispevka; odločimo se tudi, kateri viri niso že zastareli in kateri so zares povezani z našo temo).
- Izbira periodične publikacije za objavo (pregledamo jih večje število in jih izberemo nekaj).
- Pregled navodil, smernic in priporočil avtorjem pri izbranih periodičnih publikacijah.

- Priprava skeletne zasnove prispevka (korak je izredno pomemben, da se prepričamo, da pozneje pri pisanju nismo česa izpustili, strukturirana in sistematična pisna predstavitev pa olajša razumevanje tudi bralcu. Pri oblikovanju skeleta nam lahko pomagajo tudi smernice za pisanje).
- Premislek in pisanje (pri pisanju vedno mislimo na zastavljeni namen pisanja, obenem pa si lahko pri pisanju posameznih odsekov članka pomagamo z različnimi smernicami).
- Urejanje (urejanje zajema tako pregled besedila kot oblikovanje primerne tehnice videza besedila, torej pisav, presledkov, pravilne uporabe časov itd.).
- Potrditev vseh avtorjev (nujno je, da vsi avtorji pred oddajo končne različice članka to lahko pregledajo, dopolnijo in potrdijo).

Po pisanju je priporočeno, da članek za nekaj časa odložimo in se nato lotimo še urejanja. Večkratni premori so koristni tudi med pisanjem, saj po njih lažje opazimo napake in nelogične povezave, ki smo jih vključili v besedilo (9). Pri urejanju se lotimo tako makro- kot mikrostrukture, pri čemer smo na makrostrukturi posebno pozorni na organiziranost in berljivost, pri mikrostrukturi pa se osredotočimo na zatipkanje, slovnične in pravopisne spodrsiljaje ter ločila. Pozorni smo tudi na raven posamezne besede (ali termini ustrezajo, so besede preveč splošne – uporabo strokovnih izrazov je treba prilagoditi povprečnemu bralcu revije) in povedi (zapletenost ali nepovezanost, tudi smiselnost povezav med deli povedi) (8). Pri pregledovanju lahko prej nepovezane dele ali odstavke povežemo z dodajanjem veznih povedi, pri prečiščevanju besedila pa vedno upoštevamo merila kratkosti, jasnosti in natančnosti.

Po zaključenem pregledu mora imeti vsak znanstveni prispevek logično strukturo, v kateri se bo bralec znašel (4). Pred

oddajo je smiselno še enkrat preveriti tehnične zahteve revije (npr. število znakov, strani ali besed, ki jih smernice revije lahko omejujejo). Da se prepričamo, da bo naše delo zares dobro razumljivo tudi bralcem, ga je priporočljivo posredovati tudi kolegom, ki nas lahko opozorijo na kakšne logične in vsebinske spodrsaljake, ki smo jih spregledali (8). Če uredniški postopek revije ne predvideva tudi lekture besedila, zanj o nujno poskrbimo sami.

IZBIRA REVIJE ZA OBJAVO

Eden izmed prvih korakov pri pisanju članka je izbira revije. Ob tem mislimo na ciljno bralstvo, prav tako pa razmišljamo o več revijah, ki bi bile primerne za objavo (6). Najbolje je, če že pred začetkom pisanja članka spremljamo in beremo znanstvene članke različnih revij svojega področja.

Za ohranjanje slovenskega strokovnega izrazoslovja in lastne raziskovalne skupnosti je zaželeno, da prispevke objavljamo tudi v slovenskih revijah. Prednost teh je, da bodo dosegle precejšnje število domačih bralcev, slabost pa, da ravno zaradi jezika članki teh revij le redko prodrejo v mednarodni znanstveni prostor (9).

Pri odločitvi o izbiri revije je pomembno tudi, da znamo presoditi njeno kakovost. Pri tem nam lahko pomagajo različni indeksi, najbolj znana sta indeksa Science Citation Index in Social Sciences Citation Index. Običajno nas najbolj zanimajo bibliometrični kazalci revije, a ti niso najpomembnejše merilo za objavo – pri kakovosti revije sta pomembna tudi ugled urednikov in tradicija revije, najpomembnejše za odločitev o objavi pa naj bo vedno krog bralcev, ki jim je publikacija namenjena (9).

Faktor vpliva

Pri določanju kakovosti oz. vidnosti revije nas izmed bibliometričnih mer običajno najbolj zanima faktor vpliva (angl. *impact factor*, IF), ki nam poda mero citiranosti člankov v reviji. Čeprav lahko IF izračunamo

za poljubno obdobje, je največkrat izračunan za zadnji dve leti izhajanja revije. IF nam poda enačba 1 (9):

$$IF = \frac{\text{število citiranj člankov, objavljenih v tej reviji v prejšnjih dveh letih, v tekočem letu}}{\text{celotno število člankov, objavljenih v tej reviji v preteklih dveh letih}} \quad (1)$$

IF je bil sprva namenjen knjižničarjem, saj jim je pomagal pri odločanju, katere revije je smiselno naročiti v knjižnično zbirko, in ni imel vloge, kot jo ima danes. Zato je kljub razširjenosti IF kot kazalnika kakovosti revije smiselno poznati tudi njegove slabosti in kritike. Več raziskovalcev je izpostavilo, da je IF sicer dokaj dober pokazatelj kakovosti revije, o kakovosti prispevka, objavljenega v reviji, pa ne pove veliko. Veliko raziskovalcev, predvsem pa komisij na univerzah in raziskovalnih institucijah, pa ga uporablja ravno tako – IF revije, v kateri je bil članek objavljen, vpliva na presojo kakovosti raziskovalčevega prispevka in dela (10–12).

Analiza prispevkov revij z visokim IF pokaže, da je v resnici večina prispevkov, objavljenih v reviji, dosegla dokaj majhno število citiranj, le nekaj prispevkov pa ogromno število citiranj. Ravno taki prispevki z ogromnim številom citatov ustvarjajo visok IF, čeprav je velika večina člankov dosegla precej manjšo odmevnost, kot jo nakazuje IF revije. Pri revijah *Nature* in *Science* so tako kar tri četrtine člankov dosegle manjšo odmevnost, kot jo nakazuje IF obeh revij (10). Uredniki pri teh revijah izbirajo članke tudi glede na to, kakšno citiranost pričakujejo od njih v naslednjih dveh letih. Nobelov nagrajenec za medicino leta 2013, Randy Schekman, je tako ravnanje označil kot komercializacijo revij, ki ogroža znanstveni prostor. Mladi avtorji so namreč lahko pod pritiskom, da morajo članek objaviti v kateri od revij z visokim IF, saj drugače ne bodo karierno uspešni. Take pomisleke izpostavlja tudi več drugih raziskovalcev. Izbira člankov, ki

bodo z večjo verjetnostjo citirani v naslednjih dveh letih, prav tako ni posebej smiselna, saj članki, ki v dveh letih dosežejo veliko število citatov, običajno ne prinašajo novih spoznanj. Po več kot treh letih jih namreč po številu citatov prehitijo prispevki, ki so ob času objave predstavljali novosti nekega področja (13–15).

Obenem tudi to, kakšen je IF revije, v kateri je objavljen članek, vpliva na njegovo citiranost, in sicer ne nujno v korelaciji z njegovo kakovostjo (11). Ker nekatere revije dovoljujejo spletno objavo končne (grafično neobdelane) različice pred uradno revijalno objavo, prispevek že s tem lahko pridobi citate, ki se upoštevajo ob izračunu IF. Tako objavljanje ima sicer tudi dobre lastnosti, saj omogoči hitrejšo širjenje izsledkov raziskav v znanstveni skupnosti, a zaradi dolgega časovnega razmika med spletno objavo in revijalno, tiskano objavo, ki jo upošteva IF, to revijam umetno viša IF (12).

Nizek IF revije tako ne pomeni nižje kakovosti objavljenega prispevka. Nekateri avtorji zato predlagajo uporabo drugih bibliometričnih kazalcev, IF pa priporočajo le kot kazalnik vidnosti in ne kakovosti revije.

Razpolovni čas citiranja

Še ena od mer, ki nam lahko pokaže kakovost revije, je razpolovni čas citiranja (angl. *cited half-life*) – ta nam pove, kakšna je mediana starosti člankov, ki so bili citirani v zadnjem letu glede na Journal Citation Report. Ker gre za mediano, si lahko to mero predstavljamo tudi tako, da polovica citiranj pripada tistim člankom, ki so bili objavljeni v razpolovnem času citiranja, polovica pa tistim po njem. Večji razpolovni čas citiranja nakazuje, da so prispevki, objavljeni v reviji, citirani še nekaj let po objavi (9).

Odprti dostop

V zadnjem času je za avtorje, predvsem pa za bralce, pomembno tudi, pod kakšnim dostopom oz. licenco bo revija ponujala

članke. V preteklosti je bilo najbolj običajno, da so bili prispevki, ki jih je revija objavila, za bralca plačljivi (prek naročnine revije ali prek enkratnega plačila za določen članek), takemu dostopu pa pravimo zaprti ali plačljivi dostop (angl. *paywall*). Pri tej vrsti dostopa za objavo praviloma ni potrebno plačilo, saj založnik sredstva pridobi prek prodajanja vsebine bralcu ali raziskovalnim knjižnicam. Sploh v prvem desetletju 21. stoletja pa je začel naraščati delež revij, ki članke objavljajo pod odprtim dostopom (angl. *open access*). Ob tem se je plačilo stroškov objave premaknilo z bralca na avtorja članka oz. ustanovo, ki ga podpira. Pod odprtim dostopom tako danes razumemo več različnih pristopov, ki so poimenovani po barvah – čeprav obstaja veliko število vrst odprtega dostopa, jih v grobem lahko razdelimo na (16–18):

- Zlati odprti dostop (angl. *gold open access*) označuje objavo v odprtih znanstvenih revijah, ki omogočajo dostop do člankov brez plačila naročnine, pri čemer avtor za svoj prispevek običajno obdrži materialne avtorske pravice. Založnik sredstva za objavo dobi prek avtorja (angl. *author pays*), lahko pa jih priskrbi tudi matična organizacija ali finančni podpornik raziskave in tako avtor z objavo nima stroškov.
- Zeleni odprti dostop (angl. *green access*) je podoben zlatemu, le da za prostodostopno objavo poskrbi avtor sam. Pri tem gre običajno za to, da založnik dovoljuje objavo avtorjeve končne in recenzirane različice članka (lahko tudi brez grafične podobe revije), ki ji pravimo tudi prednatis (angl. *postprint*), v repozitoriju (arhiv matične organizacije ali drugega finančnega podpornika raziskave).
- Hibridni odprti dostop (angl. *hybrid open access*) pomeni, da revija hkrati ob zaprtem, plačljivem dostopu, ponuja tudi možnost odprtega dostopa, če avtor ali organizacija, ki ga podpira, plača za objavo.

- Platinasti dostop (angl. *platinum open access*) združuje lastnosti zelenega in zlatega odprtega dostopa, saj prispevke pod odprtim dostopom brezplačno objavi založnik, avtorju ali njegovi organizaciji pa prav tako ni treba zagotoviti sredstev za objavo. Založnik sredstva pridobi od tretje organizacije, npr. raziskovalnih in akademskih institucij, državnega financiranja ali drugih podpornikov.

Odprti dostop je v zadnjih dvajsetih letih pridobil veljavo, ker omogoča doseg večjega števila bralcev (in posledično citiranj) in ker mnogi znanstveniki menijo, da bi morali biti vsi izsledki znanosti dostopni brez plačila. Leta 2018 je skupina organizacij, ki raziskavam dodeljujejo sredstva, s pomočjo Evropskega raziskovalnega sveta (angl. European Research Council) in Evropske komisije (angl. European Commission) ustanovila Koalicijo S (angl. cOAlition S). Ta si prizadeva, da bi bili do leta 2021 vsi raziskovalni prispevki, ki jih financirajo narodne, regionalne in mednarodne javne ustanove, objavljeni v revijah z odprtim dostopom ali prek drugačnih odprtodostopnih platform, in sicer brez embarga. Ustanovitvena članica Koalicije S je tudi Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, načrt S pa je pri nas v veljavo stopil s 1. 1. 2020. V njem je predvideno, da morajo biti vse objave, financirane z javnimi sredstvi, objavljene prek treh poti: v revijah z zlatim odprtim dostopom, revijah z zelenim odprtim dostopom ali pa tistih s hibridnim odprtim dostopom, ki pa imajo dogovor o preoblikovanju (angl. *under transformative agreement*) (18–20). Članek je pri zelenem odprtem dostopu treba objaviti v repozitoriju, v pošteve pa ne pridejo zasebne strani projektov ali druge strani, kot je npr. ResearchGate. Pri objavi v repozitoriju je treba upoštevati embargo, ki ga določi založnik. Če je članek objavljen v naročniški reviji, pri kateri se avtorske pravice pre-

nesejo na založnika, mora ta povratno dovoliti shranitev prednatisa ali končne, grafično oblikovane različice v institucionalni repozitorij, večina založnikov pa tako objavo dovoli. Dovoljenja založnika lahko preverimo na spletni strani SHERPA/RoMEO, natančno pa so običajno določena tudi z založniško pogodbo. Priporočamo, da za objavo, če je bila financirana z javnimi sredstvi, izberete revijo, ki ponuja zeleni, zlati ali hibridni, še bolje pa platinasti dostop (16, 17).

Ko smo izbrali revijo, je smiselno, da si kakšen izvod izposodimo. Tako se lahko seznanimo s članki, ki jih je ta revija že objavila, prav tako pa nam podobni članki lahko pomagajo tudi pri strukturi lastnega prispevka (9). Izbira revije namreč močno vpliva na to, kako mora biti članek urejen. Večina revij ima na svojih spletnih straneh ali znotraj vsake številke dodana tudi navodila avtorjem, ki napotijo k želeni obliki znanstvenega prispevka. Opozoriti je treba, da se te smernice tudi spreminjajo in jih je zato dobro preveriti že pred pisanjem prispevka in se s tem ogniti dodatnemu popravljanju ali celo zavrnitvi (4, 6).

ZNANSTVENO PISANJE

Zgodovinski pregled znanstvenega pisanja

Začetki pisanja znanstvenih člankov so močno povezani z Londonsko Kraljevo družbo (Royal Society of London). Znotraj te je leta 1665 začela izhajati tudi prva znanstvena periodična revija, imenovana *Philosophical Transactions*. Do 19. stoletja je bila revija med pomembnejšimi, pozneje pa so jo začele nadomeščati druge, za posamezna področja bolj specializirane periodične publikacije. Znanstvena področja so razvila svoje smernice za zapisovanje znanstvenih prispevkov. Na biomedicinskem področju so prispevki dobili standardizirano obliko leta 1978, ko se je zbrala skupina urednikov biomedicinskih revij, imenovana Vancouverska skupina, ki se je pozneje preimenovala v Mednarodni

odbor urednikov medicinskih revij (angl. *International Committee of Medical Journal Editors*, ICMJE). Določili so nekatere glavne smernice za pisanje znanstvenega prispevka na biomedicinskem področju, med drugim pa kot zahtevano obliko znanstvenega poročanja o izsledkih raziskav uvedli strukturo »uvod, metodologija, rezultati in razprava« (angl. *introduction, methods, results, and discussion*), imenovano IMRAD, ki se je sčasoma dopolnjevala in razširjala, a še danes ostaja osnovna shema v večini naravoslovnih znanstvenih revij (21). Od začetka 20. stoletja, ko se je tak način pisanja začel oblikovati, ga je do leta 1970 prevzelo že 80 % raziskovalnih člankov, po letu 1980 pa skoraj vsi (22).

Struktura IMRAD se je uveljavila, ker je eksponentna rast znanstvenih odkritij, raziskovalnega dela in s tem tudi publikacij povzročila nujno potrebo po večji preglednosti nad znanstveno literaturo (21). Vsako leto namreč znanstveni časopisi objavijo več kot milijon člankov o raziskavah (3). IMRAD kot rezultat težnje po standardizaciji znanstvenega poročanja omogoča organizirano in učinkovito predstavitev raziskovalnega dela, ki daje poudarek prečiščeni znanosti (angl. *sanitized science*). Pojem uporabljajo tudi kritiki strukture IMRAD – pomeni namreč preveč faktografski in avtoritativni pogled na znanost, in sicer brez zavedanja, da je intrinzična lastnost znanosti tudi negotovost in da so napake pri raziskovanju pomemben del raziskovalnega procesa, ki se ga pogosto ne predstavi.

Struktura IMRAD tako avtorje opozarja, da vključijo vse kritične elemente procesa raziskovanja, olajša proces urejanja in recenzije urednikom ter recenzentom, bralcu pa omogoči hitrejšo iskanje specifičnih informacij v prispevku (21). Zaradi strukture je mogoče tudi brez težav razlikovati med pridobljenimi podatki (materiali in metode, rezultati) in komentarjem ter teorijo (uvod/izhodišča in razprava) (21, 23).

Kritike današnje oblike znanstvenega pisanja

Kljub uporabnosti in široki sprejetosti strukture IMRAD je ta doživela tudi kritike. Knorr-Cetina je opozorila, da avtorji v prispevkih ne predstavijo resničnega poteka dogodkov in da namenoma izpustijo precejšen del tega, kar se je dogajalo v laboratorijih. Prav tako je poudarila, da se avtorji velikokrat zanašajo na različne literarne strategije, ki prepričajo bralca o zanesljivosti izsledkov raziskave in precenijo njeno pomembnost (23). Med kritike spada tudi Nobelov nagrajenec leta 1960 s področja fiziologije in medicine, Peter Brian Medawar, ki je tak način podajanja znanstvenih izsledkov strogo obsodil, saj naj bi taka struktura članka popolnoma prikrila resnični razvoj raziskovalne misli. Pravi namreč, da taka oblika pisanja daje lažen občutek, da znanstvenik pred raziskovanjem ni imel nobenih pričakovanj o tem, kakšen bo rezultat raziskave. Prav tako opozori, da hipoteze in izhodišča raziskovalca omejujejo tudi njegovo izbiro metodologije (izbiro najprimernejšega modela, eksperimentalne zasnove, merjenih parametrov in statističnih testov ter mer) in vplivajo tudi na to, katere rezultate bo avtor prispevka predstavil kot relevantne in katerih ne, zato tudi pojavi, ki jih raziskovalec opisuje, brez vzpostavljenega predhodnega pričakovanja zanj nimajo pomena. Sam predlaga zapisovanje razprave že pred predstavitvijo rezultatov, saj naj bi bilo le golo induktivno sklepanje iz pridobljenih rezultatov zavarujoče (24). Poleg pretirane poenostavitve raziskovalnega procesa je strukturi IMRAD očitana tudi prevelika rigidnost (23, 24).

Pojavljajo se tudi pomisleki, da bi mladi raziskovalci lahko zamešali predstavitev končnih izsledkov in pravega raziskovalnega procesa – da torej napak, sprememb v načinu raziskovanja in nepričakovanih rezultatov ne bi videli kot običajen del raziskovanja. Več avtorjev poudarja tudi, da študenti pred doktorskim študijem velikokrat

sploh ne pridejo v stik z realnim potekom raziskovanja, ampak si podobo o njem ustvarijo na podlagi prečiščene znanosti (25–27). Prav tako je podoba tega, da gre pri znanstvenem raziskovanju za sosledje dobro definiranih korakov, pri študentih zelo težko odpraviti, čeprav so tudi sami podvrženi raziskovalnemu delu (27).

Zaradi vsega naštetega je nujno, da se raziskovalec in interpret znanstvene objave zavedata, da so raziskovalci in avtorji prav tako ljudje z različnim strokovnim obzorjem, različno dovzetnostjo za nove ideje in različno razvito zmožnostjo zavedanja lastne pristranskosti, ki se je v raziskovanju ne moremo nikoli popolnoma znebiti – zato prečiščeni rezultati, diskusija in vrednotenje hipotez lahko zagotavljajo objektivnost le na ravni posameznika, raziskovalca, in ne na ravni znanstvene skupnosti (25).

STRUKTURA ZNANSTVENEGA PRISPEVKA

Struktura IMRAD

IMRAD je shema, ki je v osnovi namenjena raziskovalnim člankom, zato si ne deli vseh lastnosti z ostalimi vrstami znanstvenih objav. Osnovna shema IMRAD do danes ostaja skoraj enaka, čeprav je glede

na tip raziskave dobila tudi svoje naslednice. Vsem je skupno, da poskušajo odgovoriti na štiri osnovna vprašanja raziskovanja, ki jih je angleški epidemiolog in statistik Austin Bradford Hill postavil že leta 1965 (23):

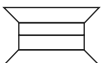
- Uvod/Izhodišča (angl. *introduction*) – Zakaj si pričel/-a s pisanjem?
- Materiali in metode (angl. *materials and methods*) – Kaj in kako si naredil/-a?
- Rezultati (angl. *results*) – Kakšne odgovore si dobil/-a?
- Razprava (angl. *discussion*) – Kaj to pomeni?

Ta osnovna shema ne vsebuje nekaterih (za precejšen delež revij nujnih) gradbenih delov, ki sodijo k znanstvenemu prispevku. K osnovnim štirim razdelkom se v revijah običajno priključujejo tudi naslov, izvleček, ključne besede, zahvala, navzkrižje interesov ter viri in literatura, včasih pa tudi zaključek. Ti se ne pojavljajo v vsakem prispevku, včasih pa so združeni s kakšnim od drugih glavnih razdelkov, njihova narava pa je bolj tehnična. Čeprav sta tako izbira primernih ključnih besed in pravilno navajanje virov ter literature pomembna, je srce prispevka avtorjeva raziskovalna misel, ki jo podpirajo Hillova vprašanja. Nekatere revije omenjene sklope strukture IMRAD

Slika 1. Razširjena struktura IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion). Osrednji del strukture IMRAD (predstavljen v temnejših okvirčkih) je bistven za razvijanje raziskovalne misli, spremljajo pa ga manj vsebinsko, a tehnično bolj pomembni razdelki (v svetlejših okvirčkih), ki jih avtor lahko pogostejše prilagaja potrebam pisanja, včasih pa se pridružijo kateremu izmed osrednjih delov ali pa jih prispevek tudi nima. Na desni strani se tako linearno sestavljajo posamezni deli, osrednja struktura IMRAD pa ima obliko pečene ure, ki predstavlja razmerje med specifičnostjo (osredotočenost na lastno raziskavo) in splošnostjo (osredotočenost na zaledje virov in literature). Osrednja struktura se v zelo skrajšani različici ponovi tudi v izvlečku, kar ponazarja ponovna uporaba figure pečene ure. Na levi strani so sestavni deli podrobneje razloženi, kot oporne točke pa so podani njihovi vsebinski poudarki, pomembnejše opombe ali modeli za pisanje (podrobneje so razloženi v besedilu). Shemo lahko bralec uporablja med branjem prispevka in si nanjo dopisuje ali označuje njemu pomembnejše pristope. Treba pa je opozoriti, da je, čeprav je s shemo struktura znanstvenega prispevka navidezno že zarisana, ta le predloga in ne recept za pisanje. Ko avtor pozna osnovne sestavne dele, jih lahko spretnjeje tudi prerazporedi, do njih pristopi z različnih zornih kotov ali pa jih sam inovativno razvija. ICMJE – Mednarodni odbor urednikov medicinskih revij (International Committee of Medical Journal Editors), IMRAD – uvod, metode, rezultati in razprava (Introduction, Methods, Results, and Discussion), CARS – ustvarjanje raziskovalnega prostora (angl. *creating a research space*), APA – Ameriško psihološko združenje (American Psychological Association), MLA – Modern Language Association, AMA – Ameriško zdravniško združenje (American Medical Association). ►

objavljajo v drugačnem vrstnem redu. Ker struktura ne določa tudi vsebine in razporeditve znotraj posameznih razdelkov, tudi to še vedno dopušča nekaj prostora za ustvarjalnost (28).

Za lažje pisanje je v pomoč tudi grafična predstavitev v obliki peščene ure, ki predstavlja razmerje med specifičnostjo (osredotočenost na lastno raziskavo) in splošnostjo (osredotočenost na zaledje

	- Prvi stik z bralcem, - pomemben za dosegljivost članka v spletnih bazah, - v njem se izogibamo nepotrebnim besedam.	NASLOV
	- 4 kriteriji in merila ICMJE za potrditev avtorstva, - prvo avtorstvo in vodilno avtorstvo.	AVTORSTVO
	- Odseva strukturo celotnega prispevka, - sposoben je stati tudi samostojno, - običajno sledi strukturi IMRAD, - pomembnost za iskalnike po bazah.	IZVLEČEK IN KLJUČNE BESEDE 
I	Modeli za pisanje izhodišč - Problemsko naravnan model, - model CARS ali model Iijaka. Usvojitev območja raziskovanja, opis in določitev niše ter osvojitev niše.	UVOD/IZHODIŠČA Zakaj si začel/-a raziskavo/pisanje?
M	Recept za ponovitev raziskave - Metode za zajem in analizo podatkov, - utemeljitev za izbiro teh metod.	METODE Kaj in kako si naredil/-a?
R	Sistematična predstavitev – različni pristopi - Predstavitev, običajno brez interpretacije, - slike, grafi in tabele, ki so lahko samostojni.	REZULTATI Kakšne odgovore si dobil/-a?
D	Najbolj variabilen del - Glavni izsledki (oblikovanje sklepov), - umestitev v kontekst (primerjava), - zaključek (lahko tudi samostojen del).	RAZPRAVA Kaj to pomeni?
	- Lahko je tudi zadnji del razprave, - povzetek najpomembnejših točk raziskave, - predlogi za nadaljnje raziskovalno delo.	ZAKLJUČEK
	- Vsi, ki ne ustrezajo vsem merilom za avtorstvo, - izpostavitve finančnih podpornikov.	ZAHVALA IN NAVZKRIŽJE INTERESOV
	- Harvardski in vancouverški način navajanja, - citatni standardi (APA, MLA, AMA, Chicago).	LITERATURA smernice revije

virov in literature) v posameznem razdelku prispevka. Razširjena shema strukture IMRAD, ki se uporablja v večini današnjih revij, je predstavljena na sliki 1 (8, 28). Shema predstavlja tudi zasnovo tega prispevka, zato se bralec lahko k njej vrača med branjem.

Zaradi razvoja in standardizacije velikega števila raziskovalnih postopkov v medicini so se pojavile težnje različnih skupin, ki so si prizadevale za oblikovanje enotnih smernic o poročanju izsledkov znanstvenih raziskav. Ena izmed takih je tudi organizacija EQUATOR (Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research) (2). Smernice, ki so jih razvili, so specializirane za različne oblike raziskovalnih protokolov, danes pa jih obstaja že več kot 250. Gre za sezname ključnih podatkov (angl. *bullet points*) o raziskavi, ki so razvrščeni v smiselne sklope strukture IMRAD in nam lahko pomagajo tako pri razvrstitvi podatkov o raziskavi kot tudi pri tem, da kakšnega ne pozabimo omeniti. Nekatere večkrat uporabljene smernice so (1, 3, 29):

- CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), ki so namenjene propektivni randomizirani raziskavi,
- PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), ki so splošnejše in so namenjene sistematičnim preglednim člankom in metaanalizam,
- STROBE (The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology), ki so namenjene opazovalnim raziskavam v epidemiologiji,
- STARD (Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy), ki so namenjene raziskovanju diagnostičnih metod,
- QUORUM (Quality of Reporting of Meta-analyses) za metaanalize randomiziranih kontroliranih raziskav in
- MOOSE (Metaanalysis of Observational Studies in Epidemiology) za metaanalize epidemioloških raziskav.

Obstaja torej množica smernic, večini pa je skupna struktura IMRAD. Med seboj se najbolj razlikujejo pri razdelku o metodah, za izbiro pravilnih pa je uporabno tudi spletno orodje omrežja EQUATOR, imenovano GoodReports (30). Tam nas spletni vodič na podlagi vprašalnika, ki ga izpolnimo, lahko usmeri k najbolj primernim smernicam.

Pred pisanjem glede na svojo raziskavo lahko poiščemo ustrezne smernice in jih podrobneje proučimo, a naj nas te ne omejujejo pri pisanju. Navsezadnje ne gre za natančna navodila, kako napisati znanstveni prispevek, so pa taka priporočila lahko v pomoč, ko pisanje zastane ali ko nas spomnijo, katere podatke bi bilo glede na naravo naše raziskave še dobro vključiti. V tem pregledu ne bomo sledili lastnostim vsake izmed smernic, ampak se bomo osredotočili na skupne lastnosti večine. Pri tem bomo sledili razširjeni strukturi IMRAD (slika 1), priporočila pri vsakem izmed razdelkov pa avtorjem lahko pomagajo tudi pri pisanju znanstvenega prispevka kakšne druge vrste in ne le raziskovalnega znanstvenega članka.

Naslov

Naslov je prvi element, s katerim bralec prepozna vsebino članka. Na podlagi naslova se tudi odloča, ali ga vsebina članka zaniমা in ali ga bo prebral (4, 9). Prav tako je naslov pomemben tudi, da bo članek lahko dosegljiv v spletnih bazah, saj mehanizem iskalnikov po bazah poleg ključnih besed za iskanje največkrat uporabi tudi naslov (4, 6, 9). Obstaja več priporočil za pisanje naslova, a nobeno izmed njih ni univerzalno.

Ena od možnosti je, da lahko v naslovu zaobjamemo tri pomembne vidike raziskave: področje, na katerem raziskavo izvajamo, specifičen del tega področja in metodo, s katero smo ga raziskovali (6). Tako oblikovanje naslovov je primernejše za raziskovalne članke.

Prav tako si lahko pri oblikovanju naslova pomagamo tako, da izberemo ključne

bese, ki kar najbolj opisujejo našo raziskavo. Nato jih razvrstimo glede na njihovo pomembnost; tista beseda, ki najbolj povzema našo raziskavo, naj bo bližje začetku. Iz teh ključnih besed poskušamo sestaviti ustrezen naslov, pri katerem poskušamo izključiti manj pomembne besede (4). Tako oblikovanje naslovov je primernejše za pregledne članke.

Treba je poudariti, da sta oba opisana postopka le predlogi za pomoč pri oblikovanju, ki ju avtor lahko prilagodi ali uporabi za lasten miselni proces pri ustvarjanju naslova. O dolžini naslova so mnenja deljena. Čeprav večina revij določa omejitve znakov v naslovu, nekateri avtorji menijo, da je treba ta prostor čim bolj izkoristiti, drugi pa, naj bo naslov strnjen (4, 9). Vsi avtorji se strinjajo, da se v naslovu izogibamo pisanju odvečnih besed (npr. »Raziskava o ...« – drugače je, če določimo tip raziskave) (6, 9, 31). Lažje kot zapovedati želeno obliko naslova pa je opozoriti na nekatere neželene lastnosti. V njih se poskušamo izogniti okrajšavam in kraticam (6). Prav tako je odsvetovano tudi številčenje naslovov, čeprav gre morda za objavo niza člankov o isti tematiki. V naslovih se izogibamo tudi pisanju kemijskih formul (raje navedemo generično ime ali splošno ime spojine – zapletenejše formule bomo predstavljali v drugih delih prispevka), posebnim znakom in nepotrebnim statističnim izrazom (»Statistično značilen vpliv zdravila A na ...«) (9).

Nekatere revije zahtevajo tudi kratek, tekoči naslov (angl. *running title*). Gre za naslov, ki je le pomoč bralcu za orientacijo po reviji, saj je tekoči naslov z drugimi bibliografskimi podatki navadno napisan v glavi, torej v naslovni vrstici nad besedilom vsake strani članka (9). Včasih za tekoči naslov revije uporabijo tudi samo prvi del naslova članka.

Avtorstvo

Večina biomedicinskih revij z IF ima strogo določene pogoje o avtorstvu (angl.

authorship), ki sledijo merilom, ki jih je določil ICMJE. Pri tem morajo biti za upravičeno avtorstvo izpolnjeni vsaj štirje kriteriji (32):

- Avtorji so prispevali pomemben del k zasnovi ali oblikovanju dela (pri pridobivanju, analizi ali interpretaciji podatkov).
- Avtor je sodeloval pri oblikovanju osnutka prispevka in pregledu tega.
- Vsem avtorjem je bil pred objavo omogočen pregled prispevka, za objavo pa je bilo pridobljeno tudi dovoljenje vseh avtorjev.
- Vsi avtorji se strinjajo, da so odgovorni za vse vidike dela, prav tako pa zagotavljajo, da bodo vprašanja o natančnosti in integriteti kateregakoli dela prispevka primerno obravnavana in razrešena.

Ni pa pomembno le, da tisti, ki ne ustrezajo vsem štirim kriterijem, niso umeščeni med avtorje, ampak tudi, da so vsi tisti, ki kriterijem zadostujejo, uvrščeni med avtorje. Vsakemu, ki ustreza prvemu kriteriju, mora biti omogočena tudi izpolnitev drugega in tretjega kriterija in se mu pregleda nad prispevkom ne sme odtegniti. Tiste sodelavce, ki niso ustrezali vsem štirim kriterijem, so pa pomembno pomagali pri ustvarjanju raziskave, lahko navedemo v zahvali (32).

Razvrstitev avtorjev po vrstnem redu je neke nezaznamovano, drugje pa revije sledijo bolj razširjenemu pristopu, da se avtorje navaja od tistega z največjim prispevkom do tistega z najmanjšim. V nekaterih znanstvenih disciplinah je navada celo, da se avtorje razvršča po abecedi. V večini medicinskih revij je tudi zaradi točkovanja avtorstva pri znanstvenih nazivih tako, da se prvo avtorstvo (angl. *first author*) prizna prvemu napisanemu avtorju ali pa tistim, ki so jim vsi avtorji v izjavi priznali prvo avtorstvo, kar se navadno navede tudi pri zapisu avtorjev v reviji. Običajno se avtorjem ob imenu dodeli oznako in pod opombo z oznako dopiše »Avtorji si delijo prvo avtorstvo«, »Avtorji si delijo mesto prvega avtorja« ali »Avtorji so k delu enakovredno prispevali«

(angl. *These authors contributed equally to this work*). Posebno mesto ima tudi zadnji napisani med avtorji. Temu se prizna vodilno avtorstvo (angl. *senior author*), največkrat pa pripada predstojniku oddelka, kjer je raziskava potekala (9).

Običajno skupina avtorjev določi tudi korespondenčnega avtorja (angl. *corresponding author*), ki je odgovoren za komunikacijo med preostalimi avtorji in uredništvom revije. Revije imajo običajno tudi napisano, katere dokumente mora skupina avtorjev predložiti pred objavo (potrdila o strinjanju z objavo, odobritev etične komisije, dokumentacija registrirane klinične raziskave, predložitev vloge o navzkrižju interesov itd.) (32).

Avtorja navajamo s polnim imenom in priimkom, če revija zahteva, dopišemo tudi akademske naslove in delovno mesto. Katere akademske naslove dopisati, je odvisno predvsem od smernic posamezne revije. Najpodrobneje deleže posameznih avtorjev pri raziskavi in pisanju prispevka navaja revija JAMA (The Journal of the American Medical Association) (3).

Izvleček

Zasnova izvlečka (angl. *abstract*) smiselno in strukturirano povzema celoten prispevek. Zato je priporočljivo, da se pisanja izvlečka lotimo na koncu, saj imamo takrat že dober pregled nad tem, kaj mora vsebovati (9). Samozadostnost izvlečka je pomembna, saj so v različnih podatkovnih bazah in na spletnih straneh revij običajno dostopni le povzetki različnih člankov, na podlagi katerih se nato bralec odloči, ali bo kupil celoten članek ali ne (4). Z uvajanjem odprtega dostopa se ta vidik uporabnosti izvlečka zmanjšuje, vseeno pa je pomemben, ko raziskovalec išče literaturo in mora iz množice virov odbrati tiste, ki so zanj najprimernejši – kakovostno napisan izvleček namreč kaže tudi na kakovost celotnega prispevka.

Nekatere revije pri strukturi izvlečka sledijo strukturi IMRAD, druge pa pri pisa-

nju puščajo avtorjem bolj proste roke. Pri tistih, ki sledijo strukturi IMRAD, je najpogosteje zahtevano povzemanje (in ne le naštevanje) za vsakega izmed bistvenih delov (pri Medicinskih razgledih npr. izhodišča, metode, rezultati in razprava) (33). Večina revij ima tudi omejen obseg izvlečka (zgornja meja večinoma med 250 in 500 besed). Priporočljivo je tudi, da izvleček ne vsebuje krajšav ali kratic (6, 9).

Struktura izvlečka je tako odvisna od vrste znanstvenega prispevka in smernic revije, v kateri bo objavljen – tako je pri preglednih člankih in večini drugih prispevkov izvleček lahko nestrukturiran. Kljub temu se je pri pisanju vedno dobro držati načela, da dober povzetek sistematično povzame celotno strukturo prispevka. Zato je pomembno tudi, da izvleček po večjih posegih v prvotni članek med pregledovanjem redno posodabljam.

Ključne besede

Običajno so ključne besede (angl. *key words*) pridružene povzetku. Pomembne so predvsem za algoritme iskalnikov po bazah elektronske literature, zato je njihova izbira ključna, da lahko iskalec med množico prispevkov najde relevantnega (6). Kljub temu pa pomen ključnih besed danes nima več take vloge, kot jo je imel, saj lahko današnji iskalniki hitro preiščejo tudi besede ali besedne zveze znotraj celotnih člankov (9). Pri člankih, ki niso prostodostopni, so na voljo le izvleček/povzetek in ključne besede, zato lahko tudi računalniški iskalni algoritem išče le po teh. Običajno revije usmerijo k določitvi 4–8 ključnih besed, ki izpostavljajo pomembnejše, morda inovativnejše vidike prispevka. Pri tem morajo biti dovolj splošne, da bodo relevantne tudi za bralca, ki želi najti prispevek o tej tematiki, in dovolj specifične, da bo prispevek izstopal med drugimi (6).

Pri izbiri ključnih besed pomaga tudi pregled obstoječega kontroliranega besednjaka za indeksiranje s področja naravo-

slovnih znanosti MeSH (angl. *Medical Subject Headings*) in izbira že obstoječih ustreznih pojmov, čeprav je tudi uporaba inovativnih ključnih besed zaželeno, saj se z njimi prvotni besednjak za indeksiranje veča (34).

Uvod/izhodišča

Uvod (angl. *introduction*) je eden najpomembnejših delov vsakega prispevka, saj na bralcih in urednikih pusti prvi vtis, hkrati pa vpliva tudi na mnenje bralca o slogu pisanja, kakovosti raziskave in pomembnosti pridobljenih rezultatov. Pri tem je izredno pomembno, da ga dober uvod prepriča o logiki same raziskave, torej o odgovoru na vprašanje: »Zakaj si sploh začel/-a z raziskavo/pisanjem?«. Pri tem ima dvojno funkcijo – bralca mora pripraviti na to, da bo lahko razumel vsebino prispevka, hkrati pa mora ohraniti njegovo zanimanje, da bo prispevek v celoti prebral (4, 9, 33, 35). Pri raziskovalnih člankih se je v nekaterih slovenskih revijah namesto izraza *uvod* raje začel uporabljati izraz *izhodišča* (tak dogovor velja tudi za Medicinske razglede).

Uvod pri znanstvenem raziskovalnem članku je običajno del, ki ga avtor najprej začne pisati, čeprav nekateri pisci raje začnejo z opisovanjem metodologije in rezultatov in se šele nato vrnejo k njemu (6, 9). Pri pisanju uvoda znanstvenega raziskovalnega članka se je treba izogniti nujni, da bi poskušali povzeti vso dosedanje teorijo o temi, ki jo pregledujemo. Nekateri priporočajo, da naj bi uvod zajemal le 15 % dolžine celotnega prispevka, običajno torej okoli 250–600 besed (6, 8). Množica podatkov, med katerimi jih za našo raziskavo veliko niti ni pomembnih, je za bralca le odtegnitev od bistvenih vsebinskih poudarkov, ki jih potrebuje, da dobi dobro ozadje za razumevanje raziskave. Prav tako se je v uvodu dobro izogniti pretiranemu ponavljanju, saj bodo raziskovalna vprašanja, ki smo si jih zastavili po pregledu literature, dobila svoj odgovor v razpravi (6). V uvod običajno ne vključujemo rezultatov in delov

diskusije, čeprav je tudi to lahko smiselni odmik od osnovne strukture – predstavitev rezultatov ali zaključkov na koncu uvoda lahko namreč pri bralcu vzpostavi večjo kritičnost že pred branjem prispevka, če je izvedena dovolj spretno.

Paziti moramo tudi, da ne izpustimo pregleda kakšnega pomembnega članka na našem področju, tistih, ki so že zastareli, pa v prispevku ne uporabimo (35). Uvod običajno pišemo v sedanjiku (31).

Za pomoč pri pisanju uvoda je bilo razvitih več različnih modelov, ki lahko pomagajo pri začetku pisanja, nikakor pa niso edini ali pravilni način za pisanje uvoda. V nadaljevanju so predstavljeni modeli za pisanje uvoda za znanstveni raziskovalni članek, vendar so take predloge uporabne tudi za pisanje ostalih vrst prispevkov. Vsem je namreč skupno, da se morajo držati čim bolj sistematične in pregledne obdelave vsebine.

Modeli za pisanje uvoda/izhodišč

Problemsko naravnani model (angl. *problem solving model*) predvideva zanašanje na različne oporne točke, kot so cilj, težava, trenutne zmožnosti, rešitev in kriterij za ustreznost rešitve. Poleg tega je znan tudi model ustvarjanja raziskovalnega prostora (angl. *creating a research space*, CARS). Ta v uvodu predvideva, da se osredotočimo na tri vidike:

- usvojitev območja raziskovanja,
 - pri tem pokažemo, zakaj je ravno naša tema zanimiva, pomembna in na nek način tudi problematična – torej vredna raziskave,
- opis in določitev niše (raziskovalnega problema),
 - pri tem opredelimo luknjo v znanju (angl. *knowledge gap*) ali pa določimo, kako bodo izsledki raziskave pomembno vplivali na dosedanje znanje,
- osvojitev niše, pri kateri
 - se lahko opredelimo do dosedanjih rezultatov,

- orišemo pomen in naravo raziskave,
- navedemo raziskovalna vprašanja in hipoteze, torej rešitve raziskovalnega problema, ki jih je raziskava nato preizkusila.

Poleg teh treh korakov lahko raziskovalec doda še četrtega o strukturi preostalega dela prispevka (8, 35).

Podoben in verjetno najpogostejši model za pisanje uvoda raziskovalnega članka je model strukture lijaka (od splošnejšega k bolj specifičnemu) (9, 35). Je podoben modelu CARS, a predvideva štiri razdelke: znano (angl. *known*), neznano ali luknja v znanju (angl. *knowledge gap*), hipoteze oz. raziskovalno vprašanje (angl. *hypothesis*) in pristop (angl. *approach*). Pri tem se prvi del osredotoča predvsem na ustvarjanje konteksta k problemu, ki se ga raziskava dotika, nato pa išče že obstoječe rešitve in predlaga tudi svojo rešitev, pri čemer je nujna opredelitev luknje v znanju, ki jo bo raziskava lahko zapolnila. Zadnji odstavek uvoda je običajno namenjen opredelitvi cilja raziskave in predstavitvi hipotez ali raziskovalnega vprašanja, nanj pa v uvodu običajno še ne odgovorimo (35, 36).

Materiali in metode

Najpomembnejše vodilo za pisanje tega odseka znanstvenega prispevka je, da mora biti napisan tako, da bo naključni raziskovalec lahko našo raziskavo natančno ponovil le z opisom metode, ki smo ga podali. To je pomembno tudi zato, da lahko raziskavo ponovi katerikoli laboratorij in na ta način potrdi dobljene rezultate – ta sklop lahko tako primerjamo tudi z »receptom za raziskavo«. Smiselno je, da pri metodah navedemo tudi utemeljitev, zakaj smo se odločili za izbiro ravno te metode, pri pisanju pa moramo biti pozorni, da vključimo podatke o (6, 9, 28, 36):

- časovnem okvirju in mejnikih v raziskavi,
- dovoljenjih etičnih komisij,

- udeležencih raziskave (izključitvena in vključitvena merila, pri poskusnih živalih in celičnih linijah tudi vir/dobavitelja in vrsto),
- protokolu raziskave (kolikokrat je bil poskus ponovljen, katere kemikalije in naprave so bile uporabljene in kako, merilne napake postopkov in naprav),
- načinu pridobivanja podatkov (katere spremenljivke smo merili in kako),
- velikosti vzorca in
- metodah za analizo podatkov (kakšna je bila obdelava podatkov v posameznih poskusnih skupinah, katere statistične metode smo uporabili).

Vse naštetto je treba vključiti v jasno opisan eksperimentalen pristop, običajno napisan v pretekliku, ki ga lahko podamo tudi s shemo, ki jo nato podrobneje obrazložimo. Ob zapletenejših postopkih se lahko sklicujemo na literaturo, sami pa njihov potek le povzemamo (9, 31). Zavedati se je treba, da ni potrebe po vključevanju nerelevantnih podrobnosti (npr. kakšno barvo rokavic smo uporabili), o tem, kaj je pomembno in kaj ne, pa presojamo glede na samo naravo raziskave (9). Podroben opis postopka verižne reakcije s polimerazo (angl. *polymerase chain reaction*, PCR) namreč ni potreben pri prispevku, ki PCR omenja le kot diagnostično sredstvo, pri prispevku, ki primerja različne vrste analize s PCR, pa je podrobnejša razlaga na mestu (6). Če je pregled metodologije daljši, ga lahko smiselno razčlenimo s podnaslovi.

Statistična analiza

Uporaba statističnih metod je v današnjem raziskovanju nujna, pri čemer pa svetujemo, naj bodo uporabljene statistične metode primerne in že ustaljene. Če kateri izmed uporabljenih statističnih testov ne spada med najbolj pogoste, ga je treba podrobneje in jasno opisati, pri tem pa se sklicevati tudi na literaturo (9). Čeprav je zaradi dostopnosti uporabniku prijaznih statističnih računal-

niških programov statistična obdelava podatkov bližje tudi širšemu krogu raziskovalcev, je še vedno običajno, da v raziskavi svetuje in sodeluje biostatistik (6).

Rezultati

Odsek o rezultatih (angl. *results*) je najožji del strukture IMRAD. V njem podatke, ki smo jih pridobili, v pretekliku običajno le golo podajamo in jih še ne komentiramo ali interpretiramo. Sočasno ali zaporedno podajanje rezultatov in interpretacijo revije dovoljujejo le izjemoma (taki sta npr. reviji *Journal of Experimental Medicine* in *Journal of Clinical Investigation*) (8, 9). Rezultati so običajno tako popolnoma ločeni od razprave, da lahko samostojno predstavljajo večjo objektivnost (4). Kot smo omenili v podpoglavju o kritiki današnjega znanstvenega pisanja, se moramo zavedati, da sta tudi izbira metode (vključno z izbiro postopkov statistične analize) in način predstavitve rezultatov odvisna od avtorja in tako lahko dajeta le lažen videz objektivnosti.

Tudi pri pisanju tega odseka je priporočljiv sistematičen pristop. Običajno se začne s predstavitvijo vzorca, nato pa imamo več različnih možnosti (6, 8). V pomoč nam je lahko, če rezultate navajamo po pomembnosti za raziskavo ali pa v kronološkem zaporedju (9). Če imamo npr. dve različni skupini preiskovancev, lahko rezultate podajamo v istem vrstnem redu skozi celoten odsek – najprej podatke o vzorcu za testno skupino, nato za raziskovalno itd. (6). V splošnem pa rezultate običajno navajamo tako, da najprej predstavimo splošnejše in preprostejše, nato pa se posvetimo bolj kompleksnim in podrobnim (31). Če je rezultatov izredno veliko in jih lahko uredimo v smiselne sklope, lahko tako razdelitev nakažemo tudi s podnaslovi.

Za ta del je značilna tudi uporaba grafov in tabel, za katere imajo revije pogosto določeno omejitev števila. Grafi in tabele sami zase že veljajo za zadostno predsta-

vitev podatkov, zato vseh predstavljenih podatkov v besedilu ne navajamo podrobneje (4, 6, 8). Vseeno pa je nujno, da rezultatov ne predstavljajo le grafične upodobitve, ampak da pomembnejše opišemo tudi z besedami (4). Poleg grafov in tabel lahko uporabimo tudi drugačno grafično obliko predstavitve rezultatov (6). Pri vseh grafičnih upodobitvah se moramo zavedati, da morajo biti te samozadostne – besedilo, tabele in diagrami se sicer lahko dopolnjujejo, vendar morajo biti vsi spremljajoči podatki v njih dobro razvidni (npr. podatki o tem, kaj predstavljata abscisa in ordinata, legenda barv krivulj, številski podatki ob tortnih diagramih itd.) (4, 9, 31, 36). Prav tako morajo biti vsi grafični elementi ustrezno oštevilčeni, lahko pa so opremljeni tudi s spremnim besedilom. Glede spremnega besedila h grafom je najbolje preveriti smernice posamezne revije (nekateri zahtevajo tudi dvojezično zapisovanje naslovov tabel in grafov) (4, 31).

Podatkom moramo nujno pripisati primerne statistične parametre (npr. središčnim vrednostim mora vedno slediti primerna mera variabilnosti) (6). Rezultate podajamo v pretekliku, za p-vrednosti pa navajamo točna števila z nekaj decimalnimi mesti (zahteve po številu decimalnih mest so zopet odvisne od revije) (9).

Razprava

V razpravi (angl. *discussion*) se opredelimo do rezultatov in jih umestimo v kontekst, ki smo ga vzpostavili z uvodom. Z uvodom sta običajno v zrcalnem razmerju, saj lahko uvod po strukturi lijaka prehaja od splošnejšega k bolj specifičnemu, pri razpravi pa gre za ravno obraten proces, saj izhajamo iz specifičnih rezultatov raziskave in na podlagi teh poskušamo ustvariti izsledke (6, 8). Deduktivno mišljenje uvoda torej v razpravi prehaja k induktivnemu. Razpravo običajno pišemo v sedanjiku (31). Za nekatere raziskovalce je zaradi velike variabilnosti to najbolj zahteven del prispevka. Razprave se

namreč močno razlikujejo po dolžini, obliki in urejenosti. Ravno slaba strukturiranost razprave je tudi ena od glavnih težav pisanja po strukturi IMRAD (8, 28). Tudi zato je pred začetkom pisanja pomemben dober osnutek in pregleden zapis rezultatov. Strukturo pisanja razprave lahko povzamemo v naslednjih sklopih (8):

- glavni izsledki raziskave,
- umestitev v raziskovalni kontekst in
- zaključek.

Delitev na te tri sklope najboljše sledi strukturi IMRAD in je zelo uporabna pri zapisu raziskovalnih znanstvenih člankov. Pogosto se (predvsem pri drugih vrstah znanstvenih prispevkov, v nekaterih revijah pa tudi pri raziskovalnih znanstvenih člankih) zadnji izmed teh sklopov, torej zaključek, odcepi in postane lasten del znanstvenega prispevka. Včasih je taka razdelitev še bolj smiselna, saj lahko tako po obsežnejših razpravah bolj pregledno povzamemo najpomembnejše izsledke in predlagamo ideje za nadaljnje raziskovalno delo. Vsakega izmed treh sklopov smo podrobneje predstavili, treba pa je opozoriti, da se predvsem prvi in drugi (torej predstavitev glavnih izsledkov in umestitev v raziskovalni kontekst) lahko prekrivata in je njuna sinteza ob dobro pregledni zgradbi celo zaželena. Prav tako je razprava del članka, kjer ima pisec največ ustvarjalne svobode, zato naj bodo predstavljene smernice bolj v pomoč pri organizaciji kot zapoved za pravilno pisanje tega sklopa.

Predstavitev glavnih izsledkov raziskave

Ena izmed možnosti, kako se sistematično lotiti predstavitve izsledkov, je, da na podlagi rezultatov oblikujemo smiselne sklepe, ki pa jih je treba podati na logičen način (4). Pri tem pazimo, da naši sklepi zares izhajajo iz naših rezultatov in nismo pri njihovem oblikovanju izpustili kakšnega pomembnega logičnega koraka. Oblikovanje sklepov, ki niso podprti z rezultati, prid-

obljenimi v raziskavi, je namreč lahko razlog za zavrnitev članka (9). Uporabno je, da posamezne sklepe razdelimo v štiri kategorije (4):

- Sklepi, pomembni za hipoteze, s katerimi smo začeli in na podlagi katerih lahko podamo sodbo o zavrnitvi ali potrditvi hipotez.
- Sklepi, pomembni za hipoteze, a niso tako natančni ali neposredni, da bi lahko brez dodatnega raziskovanja potrdili ali zavrgli hipotezo.
- Sklepi, ki temeljijo na raziskavi, a so za hipoteze nerelevantni, čeprav so za bralca zanimivi (lahko jih vseeno vključimo in izpostavimo idejo o nadaljnjem raziskovanju področja).
- Sklepi, ki temeljijo na raziskavi, a so za hipoteze nerelevantni, hkrati pa tudi niso zanimivi za ciljno bralstvo.

Sklepe je glede na zgornje kategorije smiselno razvrstiti po pomembnosti (od našo raziskavo najbolj relevantnega do najmanj relevantnega), nato pa za vsakega napisati zaokroženo celoto. Vsaka izmed zaokroženih celot sklepov naj bi bila sestavljena iz treh delov (4):

- uvodne povedi (v tej je izpostavljeno bistvo sklepa, kratek povzetek celotne razprave o njem),
- logičnega argumentiranja (dejstva, pridobljena v rezultatih, primerjamo z obstoječo teorijo in z drugimi dejstvi, pri čemer poskušamo ohraniti logični potek misli – v tem delu lahko povežemo predstavitev izsledkov z umestitvijo v raziskovalni kontekst) in
- zaključka sklepa (zaključna poved, torej nekaj, za kar želimo, da si bralec po argumentaciji zapomni).

Čeprav v razpravi predstavimo lastno opredelitev do rezultatov in argumente, je dobro, da se držimo sistematičnega in preglednega razdeljevanja na razdelke. Vsak argument, ki ga avtor v razpravi razvije, mora tako dobi-

ti tudi svoj zaključek v sklepu. Posamezne dele razprave se lahko razdeli tudi v sklope, ki se jih podnaslovi (4, 28).

Poleg oblikovanja glavnih sklepov je dobro za iste rezultate ponuditi tudi alternativne sklepe, ki bi prav tako lahko razložili pridobljene podatke, a (po našem mnenju) niso tako verjetni. Ravno slednje nam lahko pomaga pri posameznem sklepu tudi preiti na umestitev v raziskovalni kontekst (8).

Umestitev razprave v raziskovalni kontekst

Obenem s predstavitvijo glavnih izsledkov lahko izpostavimo tudi razlike in podobnosti z drugimi raziskavami, vse nepričakovane rezultate (ki morda niso v skladu z obstoječimi teorijami) pa moramo posebej analizirati in izpostaviti (6, 8). Pri tem ne povzemamo spet literature s področja, saj je bil za to prostor v uvodu – lahko pa jo omenimo zato, da ob njej neposredno primerjamo dobljene rezultate in jih na ta način ovrednotimo. V tem delu moramo tudi poudariti, kako naši izsledki dopolnjujejo obstoječe znanje. Ob umestitvi v kontekst lahko navedemo tudi slabosti in omejitve raziskave, dobro je tudi, če za njih predlagamo tudi rešitve in razlage (4, 6, 8, 36). Zaželeno je, da se ta del smiselno povezuje že s predstavitvijo samih izsledkov raziskave.

Zaključek

Zaključek je lahko popolnoma samostojna enota ali pa je del razprave. V njem povzamemo najpomembnejše izsledke. To poskušamo storiti čim bolj strnjeno, pri tem pa lahko upoštevamo tudi okvirje raziskovalnega vprašanja in hipotez. Dodamo lahko tudi namige o praktični uporabnosti izsledkov raziskave, na koncu pa navedemo tudi možnosti za nadaljnje raziskovanje (6, 8).

Zahvala

Zahvala (angl. *acknowledgements*) običajno sledi razpravi oz. zaključku. Vanjo spadajo

vsi sodelavci, ki ne ustrezajo vsem štirim kriterijem za avtorstvo, vendar so pomembno pomagali pri raziskavi, statistični analizi ali pripravi osnutka. Običajno jih navedemo skupaj z njihovimi akademskimi naslovi (6). Prav tako je tu mesto, kjer se lahko zahvalimo tudi organizaciji, ki je raziskavo finančno podprla. Evropska komisija in Agencija za raziskave Republike Slovenije imata v pogodbi tudi določeno, da mora avtor pri javnih nastopih, predstavitvah in objavah navesti, da sta raziskavo financirali. Običajno je način, kako naj izpostavimo organizacijo, zapisan že v pogodbi za financiranje, drugače pa lahko tu navedemo šifro in naziv projekta, pod okriljem katerega je naša raziskava (9, 31).

Navzkrižje interesov

Izjemnega pomena za kakovost raziskave je, da navedemo kakršnakoli navzkrižja interesov (angl. *conflicts of interest*) – lahko gre tako za osebna kot tudi politična, akademska ali (največkrat) finančna (6).

Viri in literatura

Vsaka revija ima v navodilih za avtorje zapisano, kakšen način citiranja in navajanja pričakuje od avtorja prispevka. Prav tako je zapisano tudi, kako naj bo urejen končni spisak literature in virov. Pomembno je, da med vire in literaturo vključimo tiste vire, ki so za nas relevantni, niso že zastareli, hkrati pa, da ne navajamo celotne literature nekega področja, saj bi tako seznam lahko postal predolg. Pričakuje se namreč dobro poznavanje vsakega izmed navedenih virov (9). Navodila za navajanje virov in literature, ki jih predpiše revija, so predvsem tehnične narave in za vsebino prispevka niso tako pomembni.

Za citiranje virov so se po svetu razvili različni citatni standardi. Za navajanje znotraj besedila sta tako v ospredju van-couverski in harvardski način (v prvem so navedeni tudi viri znotraj tega prispevka). Večina medicinskih revij je prevzela

vancouverski način, ki predvideva, da znotraj besedila navajamo številke v oklepajih po vrstnem redu, na koncu pa vse vire navedemo po tej številski razvrstitvi. Harvardski način bolj poudari avtorja in se je uveljavil na družboslovnih področjih, predvideva pa zapis avtorja in letnice med besedilom, na koncu pa razporeditev virov po abecednem redu avtorjev. Poleg omenjenih dveh načinov navajanja so se znotraj posameznih znanstvenih disciplin razvili tudi citatni standardi. Obstaja jih precejšnje število, najpogostejši so (4, 16):

- APA – Ameriško psihološko združenje (American Psychological Association)
 - za psihologijo, vzgojo in družbene vede,
- MLA – Modern Language Association
 - za humanistiko, jezikoslovje in literarno vedo,
- AMA – Ameriško zdravniško združenje (American Medical Association)
 - za medicino in biologijo in
- Chicago
 - za naravoslovje.

Pri iskanju virov si je dobro pomagati z iskalniki, kot so Pubmed, Medline ali Scopus. V zadnjem času se na tem področju uveljavlja tudi Google Scholar. Na žalost je trenutno precejšen delež prispevkov še vedno znotraj omejenega, zaprtega dostopa, ki raziskovalca prisili v nakup posameznega članka ali revije. Ko imamo vire zbrane, si pri njihovem navajanju, organizaciji in shranjevanju lahko pomagamo s programom za urejanje virov, kot so plačljivi EndNote™ in brezplačna Zotero ter Mendeley. Uporaba programa, ki močno olajša delo z velikim številom virov, je danes za raziskovalca praktično nujna (6).

ZAKLJUČEK

Znanstveno pisanje je v današnjem strokovnem svetu izjemno pomembna veščina. Zaradi odvisnosti od javnih objav pri pridobivanju akademskih nazivov in finančnih sredstev se je med strokovnimi krogi uve-

ljavilo celo geslo *objavi ali propadi* (angl. *publish or perish*) (31). Zagotavljanje dobre znanstvene pismenosti je pomembno tudi na dodiplomskih študijskih programih, čeprav se študent po diplomi ali magistraturi usmeri v delo, ki se raziskovanja ne dotika neposredno. Poznavanje procesa nastajanja znanstvenega prispevka namreč pomembno pomaga pri pravilni interpretaciji in oceni kakovosti objav v različnih znanstvenih revijah in pri razumevanju raziskovalnega procesa. Za dober znanstveni prispevek so značilne sistematičnost, preglednost in natančnost pri izražanju. Čeprav obstaja veliko smernic za znanstveno pisanje (več kot 250 za različne vrste znanstvenih raziskav), je večini skupna struktura IMRAD. Kljub precejšnjemu številu mednarodnih in splošnih priporočil za znanstveno pisanje pa je za slovenski jezik na voljo neprimerljivo manj objav in priročnikov o slogu znanstvenega pisanja.

Predstavljene smernice in nasveti naj služijo predvsem kot pomoč pri razvijanju avtorjeve lastne raziskovalne misli. Čeprav imajo revije za objavo postavljena različna merila, ki so predvsem tehnična, zadostitev tem ne sme biti primarni cilj avtorjevega pisanja. Tehnične zahteve (tudi pri ocenjevanju raziskovalnih nalog) so vedno le drugotnega pomena, važna pa je predvsem vsebina in to, kako je s pisanjem podana. Ko ustvarjalec pozna ustaljene postopke tvorjenja znanstvenoraziskovalnega besedila, jih lahko (vseeno znotraj običajno dokaj ohlapno predpisanih zahtev posamezne revije) tudi spretno krši in s tem pritegne bralčevo pozornost.

Upamo, da bo prispevek dobra spodbuda, predvsem pa pomoč mlajšim raziskovalcem pri znanstvenem pisanju. Ker je javna objava smiselna tudi kot proces in rezultat izdelave raziskovalnih nalog za Prešernove nagrade (vključena je tudi v merila za ocenjevanje), bo morda katerega izmed raziskovalcev spodbudil k pisanju lastnega znanstvenega prispevka za eno izmed domačih ali tujih revij.

LITERATURA

1. Hoogenboom BJ, Manske RC. How to write a scientific article. *Int J Sports Phys Ther.* 2012; 7 (5): 512–7.
2. Simera I, Altman DG, Moher D, et al. Guidelines for reporting health research: the EQUATOR network's survey of guideline authors. *PLoS Med* [internet]. 2008 [citirano 2020 Feb 28]; 5 (6): e139. Dosegljivo na: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050139>
3. Drinovec J, Ahčan U. Standardi za medicinsko pisanje in urejanje. *Zdrav vestn.* 2006; 75 (2): 105–9.
4. Aberšek B, Aberšek MK. Znanstveno pisanje. In: Aberšek M, Aberšek MK, eds. *Znanstveno pisanje ≥ razmišljanje v besedah.* Maribor: Univerzitetna založba Univerze v Mariboru; 2019. p. 29–51.
5. Grzyb K, Snyder W, Field KG. Learning to write like a scientist: a writing-intensive course for microbiology/health science students. *J Microbiol Biol Educ* [internet]. 2018 [citirano 2020 Feb 18]; 19 (1): doi: 10.1128/jmbe.v19i1.1338 Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5969401/>
6. Jirge PR. Preparing and publishing a scientific manuscript. *J Hum Reprod Sci.* 2017; 10 (1): 3–9.
7. Sharma S. How to become a competent medical writer? *Perspect Clin Res.* 2010; 1 (1): 33–7.
8. Kallestinova ED. How to write your first research paper. *J Biol Med.* 2011; 84 (3):181–90.
9. Miklavčič D. Objavljanje rezultatov raziskav – pisanje člankov. *Elektrotehniški vestnik.* 2010; 77 (1): 75–84.
10. Callaway E. Publishing elite turns against impact factor. *Nature.* 2016; 535: 210–1.
11. Paulus FM, Cruz N, Krach S. The Impact Factor Fallacy. *Front Psychol.* 2018; 9: 1487.
12. Tort AB, Targino ZH, Amaral OB. Rising publication delays inflate journal impact factors. *PLoS One.* 2012; 7 (12): e53374.
13. Mehta N. Misrepresenting science is almost as bad as fraud: Randy Schekman. *Livemint* [internet]. 2015 [citirano Jun 2020]. Dosegljivo na: <https://www.livemint.com/Consumer/JroUqav3irOBqHiSSJbaM/Misrepresenting-science-is-almost-as-bad-as-fraud-Randy-Sch.html>
14. Stephan P, Veugelers R, Wang J. Blinkered by bibliometrics. *Nature.* 2017; 544: 411–2.
15. Stephan, P. *How Economics Shapes Science.* London: Harvard Univ. Press; 2012. p. 18–31.
16. Hladnik M. Navajanje. In: Hladnik M, eds. *Nova pisarija: strokovno pisanje na spletu.* Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete; 2016. p. 120–93.
17. Raziskovalno in razvojno delo: Odprta znanost [internet]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani; c2020 [citirano 2020 May 5]. Dostopno na: https://www.uni-lj.si/raziskovalno_in_razvojno_delo/odprta_znanost/
18. Openaccess Slovenia: Odprte objave [internet]. Ljubljana: Openaccess Slovenia; c2020 [citirano 2020 May 5]. Dostopno na: <https://www.openaccess.si/odprte-objave/>
19. Odprti dostop: Koalicija S in Načrt S [internet]. Ljubljana: Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije; c2020 [citirano 2020 May 5]. Dostopno na: <https://www.arrs.si/si/dostop/koalic-nacr-t-S.asp>
20. Plan S: About Plan S [internet]. Strasbourg; European Science Foundation; c2020 [citirano 2020 May 5]. Dostopno na: <https://www.coalition-s.org/>
21. Marta MM. A brief history of the evolution of the medical research article. *Clujul Med.* 2015; 88 (4): 567–570.
22. Sollaci LB, Pereira MG. The introduction, methods, results, and discussion (IMRAD) structure: a fifty-year survey. *J Med Libr Assoc.* 2004; 92 (3): 364–7.
23. Heseltine E. Why authors have to use a rigid format for their journal articles. *Ann R Coll Surg Engl.* 2015; 97 (4): 249–51.
24. Medawar P. Is the scientific paper a fraud? *Listener.* 1963; 70: 377–8.
25. Howitt SM, Wilson AN. Revisiting »Is the scientific paper a fraud?«: The way textbooks and scientific research articles are being used to teach undergraduate students could convey a misleading image of scientific research. *EMBO Rep.* 2014; 15 (5): 481–4.
26. Lederman NG. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *J Res Sci Teach.* 1992; 29: 331–59.
27. Cartrette D, Melroe-Lehrman B. Describing changes in undergraduate students' preconceptions of research activities. *Res Sci Educ.* 2012; 42: 1073–100
28. Wu, J. Improving the writing of research papers: IMRAD and beyond. *Landscape Ecol* [internet]. 2011 [citirano 2020 Feb 27]; 26, 1345–9. Dosegljivo na: <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9674-3>
29. The EQUATOR network: Enhancing the QUALity and Transparency Of Health Research [internet]. Oxford: University of Oxford; c2020 [citirano 2020 Feb 27]. Dosegljivo na: <https://www.equator-network.org/>

30. Reporting checklists for medical researchers [internet]. Oxford: University of Oxford; c2020 [citirano 2020 Feb 26]. Dosegljivo na: <https://www.goodreports.org/>
31. Miholič P, Marušič D. Pisanje (znanstvenih) člankov. Bilt – Ekon Organ Inform Zdrav. 2011; 27 (1): 65–71.
32. Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals [internet]. International Committee of Medical Journal Editors; c2020 [citirano 2020 Feb 25]. Dosegljivo na: <http://www.icmje.org/recommendations/>
33. Medicinski razgledi: navodila avtorjem [internet]. Ljubljana: Medicinski razgledi; c2020 [citirano 2020 Feb 26]. Dostopno na: http://medrazgl.si/arhiv/mr_navodila_avtorjem.pdf
34. Bekhuis T. Keywords, discoverability, and impact. J Med Libr Assoc. 2015; 103 (3): 119–20.
35. Bahadoran Z, Jeddi S, Mirmiran P, et al. The Principles of Biomedical Scientific Writing: Introduction [internet]. Int J Endocrinol Metab. 2018 [citirano 2020 Feb 25]; 16 (4): e84795. Dosegljivo na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6218661/>
36. Cooper ID. How to write an original research paper (and get it published). J Med Libr Assoc. 2015; 103 (2): 67–8.

Prispelo 5. 4. 2020