

Att skriva en vetenskaplig artikel – några steg på vägen

MICHAEL FORED, docent
Michael.Fored@ki.se

ANNA-KARIN EDSTEDT BONAMY,
med dr, bitr överläkare, Sachs-
ska barn- och ungdomssjukhu-

set, Södersjukhuset AB; båda
enheten för klinisk epidemiologi,
institutionen för medicin,
Solna, Karolinska institutet,
Stockholm

När en vetenskaplig artikel uppfattas som svår att förstå beror det sällan på att studien som presenteras är särskilt invecklad eller på att du som läsare saknar tillräckliga kunskaper. Svårigheten beror snarare på att texten saknar ett tydligt budskap. Det är ofta samma sak när vi själva tycker det är svårt att skriva en egen artikel. Vi sitter med tabeller och figurer fyllda av rykande färska resultat som vi vill nå ut med, och vi förbiser behovet att formulera ett sammanfattande och tydligt budskap. Hur ska en läsare kunna hitta budskapet i en artikel när författaren själv inte är klar över det?

Börja alltså skriva först när du har färdiga resultat, som kan generaliseras och sammanfattas i en tydlig mening. Ge dig tillräcklig tid att tänka fram en enda mening med följande kriterier:

- omkring 10–14 ord
- ska innehålla ett verb
- ska inte vara en titel
- ska inte vara en fråga.

(Exempel finns i kursen »Writing a journal article and getting it published« av Tim Albert [1]: Titel: »Breast cancer mortality in Copenhagen after introduction of mammography screening: cohort study«. Budskap: »Mammography screening reduced deaths from breast cancer in Copenhagen«.)

Ge svaret på den vetenskapliga frågeställningen och använd ett enkelt språk. Är det svårt att sammanfatta dig i en enda mening, är du antagligen för detaljerad eller har för mycket resultat för en enda artikel. Ett enda budskap underlättar för både läsare och författare. Skriv ner din mening när du är klar. Du har nu tagit första viktiga steget mot en vetenskaplig artikel. Du har inlett skrivprocessen.

En plan gör skrivandet lättare

En typisk medicinsk vetenskaplig artikel innehåller cirka 3 000 ord uppdelade i introduktion, metoddel, resultatdel och diskussionsdel. Varje del svarar på frågorna:

- Varför gjorde vi studien?
- Vad gjorde vi?
- Vad fann vi?
- Vad har det för betydelse?

Svaren kan ges i fyra enkla meningar, som sammanfattar hela artikeln och där den sista meningen är budskapet (Fakta 1). Den första frågan om varför studien gjordes besvaras i introduktionen, som inleds med den första enkla meningen du har formulerat och avslutas med den andra enkla meningen som svarar på frågan om vad du har gjort. Svaret brygger över till metoddelen. Den tredje meningen som sammanfattar studiens huvudfynd inleder diskussionsdelen som sedan avslutas med slutsatsen eller betydelsen av huvudfyndet.

Att skriva blir mycket enklare med en plan för arbetet. Det här är vårt recept för hur du enkelt kommer i gång att skriva

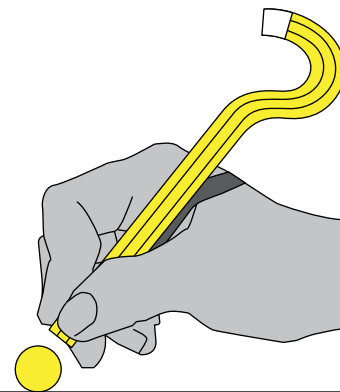


Illustration: Tomas Widlund/Typoform

»Verktyg för klinisk forskning« är en artikelserie som omfattar 14 artiklar om grundläggande principer för hur man planerar och genomför kliniska forskningsstudier. Serien startade i nr 3/2013.

och hur du kan arbeta för att bli publicerad. De fyra sammanfattande meningarna och artikelns fyra huvuddelar hjälper dig med skelettet till artikeln. För din skrivplan behöver du dock en mindre, mer behändig textdel att arbeta med. I var och en av artikelns fyra delar finns ett antal stycken med sammanhållen text som står för sig själv. Stycket blir den naturliga minsta delen att utgå från i en plan. I varje stycke finns en »nyckelmening«, en mening som innehåller styckets tes, tanke eller budskap. De övriga meningarna i stycket ger stöd eller argument åt nyckelmeningen. Enligt den retoriska stilen i vetenskapliga artiklar placeras nyckelmeningen först i varje stycke.

Det typiska antalet stycken i en artikels fyra delar är: 2 i introduktionen, 7 i metoddelen, 7 i resultatdelen och 6 i diskussionen. Din skrivplan blir de 4 sammanfattande meningarna samt stödord för minnet för 22 nyckelmeningar i den ordning som de ska stå i den färdiga artikeln (Fakta 1).

»Plocka fram ditt kreativa jag«

Det kan vara bra att tänka på huvuddelarnas syfte som en hjälp i planeringen. Introduktionen beskriver problemet och vad ni har gjort åt det. Metoddelen är en uttömmande beskrivning av hur ni har gjort för att tackla problemet. Det ska vara möjligt att följa arbetsgången, förstå studiematerialet och kunna avgöra om ni har gjort ett bra jobb.

Texten om materialet och metoderna kan med fördel stötts av en figur eller ett flödesschema. Med resultattabellerna är det tvärtom, de bör tala för sig själva. En van läsare letar resultatet främst i tabellerna, varför texten i resultatdelen främst bör leda en mindre van läsare till de viktigaste fynden.

SAMMANFATTAT

Huvudsyftet med medicinsk forskning och utveckling är att förbättra människors hälsa. **För att** det syftet ska uppnås måste resultaten från forskning- en kommuniceras begripligt och nå rätt mottagare. **Trots detta** ägnas bara en liten

del av läkarutbildningen och forskarutbildningen åt konsten att kommunicera vetenskap. **Vi belyser** översiktligt viktiga steg i skrivandet och hjälper dig att författa dina manus så framgångsrikt som möjligt.

FAKTA 1. Exempel på skrivplan

Skrivplan för en studie där trötthet efter lunchen studerats hos sjukvårdspersonal.

- En av de fyra sammanfattande meningarna.
- Stödord för styckets nyckelmening.

Introduktion

- Trötthet efter lunchmåltiden är ett stort problem
- Problemet – en lagom detaljerad beskrivning
- Förekomst av trötthet efter lunchen
- Vi har gjort en intervjuundersökning för att studera förekomsten

Metod

- Studiepopulation
- Exkluderingar
- Frågeformulär – design
- Frågeformulär – administration/distribution/genomförande
- Etiken

- Finansiering
- Statistiska analyser

Resultat

- Generell förekomst
- Kirurger jämfört med medicinare
- Överläkare jämfört med underläkare
- Läkare jämfört med sjuksköterskor
- Kvinnor jämfört med män
- Skillnader mellan lärosäten
- Regionala variationer

Diskussion

- Vi fann att det är ett mycket stort problem
- Utveckla kring problemet
- Svagheter i studien
- Styrkor i studien
- Jämförelse med tidigare studier
- Betydelse för forskning
- Betydelse för sjukvården
- Vi måste agera omedelbart för att förebygga trötthet efter lunch

Bara de resultat som inte återfinns i en tabell redovisas i detalj i texten.

Diskussionsdelen har också ett givet innehåll [2]:

- ett uttalande om huvudsakligt fynd
- studiens styrkor och svagheter
- styrkor och svagheter i förhållande till tidigare studier med diskussion särskilt kring skillnader i resultat
- studiens kliniska betydelse och möjliga sjukdomsmekanismer
- obesvarade frågor och framtida forskning
- slutsats.

Med information för alla nyckelmeningar i en skrivplan ger sig de övriga argumenterande meningarna i varje stycke lättare. Ta fram planen när det finns tillräcklig tid att skriva en av artikelns delar. Plocka fram ditt kreativa jag, tänk och skriv framåt utan att försöka få allt helt perfekt på en gång. Målet är att få till en text att arbeta vidare med. Din skrivplan gör det möjligt att dela upp skrivandet.

Bearbeta manuskriptet – från det stora till det lilla

När den första texten till artikelns fyra delar är nedskriven är det dags att bearbeta manuskriptet. Arbeta från det stora till det lilla. Dela upp arbetet i »makro- och mikrobearbetning«. Se över strukturen. Se efter om artikelns olika delar innehåller den information de ska innehålla. Kontrollera om nyckelmeningarna kommer allra först i varje stycke. Om inte, stuva om texten i stycket.

Se om meningsbyggnaden är riktig. Skriv verb i aktiv form (tex »Olle tvättar bilen« i stället för »bilen tvättas av Olle«). Se till att språkstilen är lagom avancerad med kortare meningar och utan onödigt krångliga ord. Hur är grammatiken och stavningen? Är resultaten rätt skrivna? Vilka referenser behövs?

»Kontrollera alltid med författarinstruktionerna för den tidskrift du har valt!«

Kontrollera alltid med författarinstruktionerna för den tidskrift du har valt!

När bearbetningsarbetet delas upp i det stora och i det lilla blir det enklare att få tid till alla olika moment.

Valet av tidskrift styrs av budskapets styrka

Valet av tidskrift görs tidigt, eftersom det har betydelse för den fortsatta utformningen av artikeln vad gäller både innehåll och formatering. Tidskriftsvalet styrs av styrkan i budskapet, dvs både den vetenskapliga styrkan och nyhetsvärdet. En tidskrifts läsekrets är också viktig, men även det mer personliga syftet att bli publicerad.

Tidskrifter rankas efter hur ofta deras artiklar citeras, dvs efter sin impaktfaktor. En stor läsekrets och artiklar med starka budskap ger fler citeringar. Listor över olika tidskrifters impaktfaktorer, uppdelade i specialitetsområden, finns i Journal Citation Reports, en webbaserad betaltjänst som är tillgänglig via fack-/universitetsbiblioteken [3].

Var passar ditt budskap, och vilka är dina egna ambitioner? Sök en lämplig tidskrift bland dem du själv läser i din forskning eller ditt kliniska arbete. Matcha styrkan i ditt budskap till tidskriftens rankingsnivå.

Det blir alltmer vanligt att forskningsanslagsgivare kräver att artiklar om studier de har finansierat är fritt tillgängliga på internet, s k open access, för att nya fynd ska spridas snabbare. Kungliga biblioteket har sammanställt en lista över vilka möjligheter som finns till open access-publicering vid olika svenska lärosäten [4]. Dessutom finns numera flera tidskrifter som är helt internetbaserade utan tryckt utgåva. Det finns en praktisk sökmotor för open access-tidskrifter inom alla vetenskapsområden [5]. Manuskriptet genomgår samma redaktionella bearbetning och referentgranskning som i traditionella tryckta tidskrifter.

Den vetenskapliga kvaliteten och betydelsen för målgruppen styr beslut om publicering. Eftersom open access-tidskrifter inte har några prenumerationsintäkter och sämre möjligheter till annonsintäkter publiceras ofta artiklar till »självkostnadspris«. Hos en av de största medicinska open access-utgivarna, PLoS (Public Library of Science) kostar det 1350–2900 amerikanska dollar att publicera en artikel [6].

Medförfattarskap måste diskuteras tidigt

Det är värdefullt att diskutera medförfattarskap tidigt i nya samarbeten och projekt. Vilka ska vara medförfattare till de publikationer projektet ger upphov till? Vad ska de personerna bidra med? Om dessa frågor lämnas olösta för länge kan det leda till både konflikter och sämre effektivitet i projektet. »Varför ska jag bidra när jag inte ens vet om jag är medförfattare?«

Förstaförfattare är vanligen den som håller i skrivprocessen och som skriver huvuddelen av artikeln. Sistaförfattaren är i de flesta fall en senior forskare, som har det övergripande ansvaret för projektet. Det finns möjlighet till delat första- alternativt delat sistaförfattarskap om två personer bidragit till

FAKTA 2. Vancouver-reglerna

Enligt ICMJE:s [4] regler för författarskap i biomedicinska tidskrifter ska medförfattare uppfylla följande kriterier:

- Personen ska ha lämnat väsentliga intellektuella bidrag till projektets idé och utformning eller insamling av data eller analys och tolkning av data.
- Personen ska ha skrivit

utkast till artikeln eller kritiskt granskat artikeln med avseende på betydelsefullt intellektuellt innehåll.

- Personen ska ha godkänt slutversionen av artikeln inför publicering.

Den som uppfyller dessa punkter måste enligt ICMJE listas som författare.

arbetet på ett sådant sätt att det verkar rättvist och lämpligt. Men delade första- eller sistaförfattarskap syns inte i artikel-databaser och kan ha ett lägre meriteringsvärde i en vetenskaplig karriär.

International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) är en sammanslutning av redaktörer för medicinska tidskrifter; redaktörerna träffas årligen och utfärdar riktlinjer och krav för vetenskapliga artiklar [7]. De (och de flesta svenska lärosäten) uttalar tydligt att de sk Vancouver-reglerna för medförfattarskap måste vara uppfyllda (Fakta 2). Enligt en tidigare undersökning i Läkartidningen [8] är det dock vanligt med avsteg från dessa regler på Sveriges medicinska fakulteter. Detta är ytterligare en viktig anledning till att tidigt klargöra vem som är medförfattare och vad den personen förväntas göra.

I de allra flesta projekt har det funnits personer som bidragit på ett ovärderligt sätt till projektet utan att uppfylla kraven för medförfattarskap. Dessa personer bör omnämnas i »acknowledgement«, under förutsättning att de lämnar sitt godkännande till detta, ofta i skriftlig form (framgår av författaranvisningarna). Anledningen till att personernas godkännande krävs är att deras bidrag kan ha påverkat studiens resultat eller hur resultaten presenteras, vilket kan få betydelse i utredningar av misstänkt oredlighet i forskningen.

Följ tidskriftens anvisningar om referenshantering

Inget arbete är komplett utan relevanta referenser som styrker dina argument. Det är en god idé att följa tidskriftens anvisningar om referensformatering när manus skickas in. Du riskerar annars att manuskriptet kommer i retur för rättning. Tidskrifter använder ofta en programvara som automatiskt gör om dina referenser till html-format med länkar till PubMed-databasen [9] eller direkt till fulltextartikeln. Detta är ett användbart verktyg för referenterna som ska granska ditt arbete, men det fungerar bara om referensen är korrekt från början. Vid granskning av hur ditt insända manus omvandlas till en pdf-fil är det därför också viktigt att kontrollera att referenslänkarna i html-versionen fungerar som de ska.

Ett referenshanteringsprogram är en stor hjälp, för att inte säga ett måste, när du skriver din vetenskapliga artikel. Ett av de mest använda programmen är EndNote [10] som fungerar med operativsystemen för både Mac och Windows. För dem som skriver mer sällan kan det i stället löna sig att använda något av de gratisprogram som finns. Via flera fack- eller universitetsbibliotek finns en enklare nätbaserad version av EndNote, EndNoteWeb, tillgänglig för anställda eller anknutna.

Om man saknar den typen av resurser på sin arbetsplats finns det möjlighet att använda referenshanteringsprogram som är fritt tillgängliga på internet, t ex Mendeley [11] och Zotero [12]. Många fackbibliotek erbjuder också kurser eller personlig handledning i referenshantering.

De avslutande stegen – och nöjet att se den tryckta artikeln

Vi behöver en titel! Se efter i tidskriften du har valt vilken stil de föredrar och skriv utan krångel en sådan titel till din artikel. Detsamma gäller abstraktet, se i författarinstruktionerna. De fyra sammanfattande meningarna du skrev allra först är en utmärkt grund till ett abstrakt. Det behövs bara lite ytterligare information om metoder och material samt om resultatet.

När du har kommit så här långt är det dags att ta hjälp av medförfattarna. Ställ riktade frågor när du skickar ditt manuskript till dem. Var och en av dem är med av ett skäl, och de har ofta olika kunskaper och erfarenheter. Det är tillåtet, till och med att föredra, att ge instruktioner till medförfattarna om vad du önskar särskild hjälp med (språket, referenserna, den kliniska betydelsen, metoderna, svagheter, styrkor etc).

Ta alltid chansen att motivera redaktören extra genom att

FAKTA. Steg på vägen

- Fundera allra först ut vad du vill säga.
- Börja skriva när du har formulerat ett tydligt budskap.
- Gör en strukturerad plan för manuskriptet att skriva efter.
- Välj tidskrift efter styrkan i ditt budskap.
- Bestäm författarna från början och följ Vancouver-reglerna.
- Arbeta effektivt med referenser som stöd för dina argument.
- Ge dina medförfattare instruktioner.
- Följ författarinstruktionerna noga.
- Skicka in ditt manuskript med ett »säljande« följebrev.

skicka med ett följebrev. Introducera vänligt studien och dig själv. Beskriv kortfattat vad du skickar in, varför ni har gjort studien, ange huvudbudskapet och skriv varför era fynd är så intressanta och nya. Ange också eventuella intressekonflikter eller frånvaron av sådana och att du har följt alla instruktioner och krav som finns i författarinstruktionerna. Ett alternativ till att skriva texten i redaktörens meddelanderuta på webben kan vara att skriva brevet på din institutions brevpapper och ladda upp det tillsammans med manuskriptet som en tilläggsfil.

Det är vanligt att artiklar refuseras. Som exempel publicerar BMJ omkring 7 procent av alla manuskript de får. Om ditt manuskript inte refuseras före eller efter referentgranskning, kan det hända att du får möjlighet att göra en stor eller liten revision. Gör det då enkelt för redaktören och för referenterna som ska se din text igen. Var mycket tydlig med dina svar och eventuella förändringar. Tänk på att redaktören och referenterna inte bara vill ha svar på sina frågor utan gärna också vill att frågorna besvaras i den reviderade texten.

Släng aldrig ditt manuskript när beskedet från tidskriften är negativt! Gör i stället ett nytt informerat val av tidskrift. Arbeta sedan noggrant om texten efter stilen hos den nya tidskriften och de nya författarinstruktionerna och skicka in igen.

När din artikel är accepterad följer tidskriftens publiceringsprocess. Du får massor av instruktioner som du absolut måste följa i varje detalj. Till slut får du ju nöjet att läsa din egen publicerade vetenskapliga artikel!

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

REFERENSER

1. Albert T. Writing a scientific paper and get it published. <http://www.timalbert.co.uk/page.php?action=article&ID=39> [citerat 11 jun 2012].
2. Docherty M, Smith R. The case for structuring the discussion of scientific papers. *BMJ*. 1999;318:1224-5.
3. Journal Citation Reports – Science Edition. ISI Web of Knowledge, Thomson Reuters. http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/isi_web_of_knowledge
4. Kungliga Biblioteket. Open Access.se – Vetenskaplig publicering. OA-sidor och öppna arkiv vid svenska universitet och högskolor. 9 jan 2012. <http://www.kb.se/openaccess/Hur-publicerar-mani-open-access/Hogskolor-och-universitet-i-Sverige> [citerat 24 feb 2012].
5. DOAJ – Directory of open access journals. Lund University Libraries. 2012. <http://www.doaj.org> [citerat 24 feb 2012].
6. Public Library of Science (PLOS). 2012. <http://www.plos.org> [citerat 24 feb 2012].
7. ICMJE. International Committee of Medical Journal Editors. 2009. <http://www.icmje.org/index.html> [citerat 24 feb 2012].
8. Löfvtrup M. »Hedersförfattare« förekommer i varannan medicinsk avhandling. »Hisnande«, kommenterar dekan. *Läkartidningen*. 2010;107:164-8.
9. PubMed. US National Library of Medicine, National Institutes of Health. 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> [citerat 24 feb 2012].
10. Thomson Reuters EndNote. alfa-soft.se. 2010. <http://endnote.se/produkt/endnote/endnote.html> [citerat 24 feb 2012].
11. Mendeley. What is Mendeley? 2012. <http://www.mendeley.com/features> [citerat 24 feb 2012].
12. Zotero. 2012. <http://www.zotero.org> [citerat 24 feb 2012].