

Mariell Norevik Sande
Nathalie Volden Stene
Vibeke Johansen Heitmann

Produksjon av blodprodukt

Instruksjonsvideoer og kompendium til bruk som læringsressurs i faget transfusjonsmedisin ved NTNU Ålesund

Bacheloroppgave i Bioingeniør
Veileder: Sahar Olsen
Medveileder: Ragnhild Eide Myren
Mai 2022

Mariell Norevik Sande
Nathalie Volden Stene
Vibeke Johansen Heitmann

Produksjon av blodprodukt

Instruksjonsvideoer og kompendium til bruk som
læringsressurs i faget transfusjonsmedisin ved NTNU
Ålesund

Bacheloroppgave i Bioingeniør
Veileder: Sahar Olsen
Medveileder: Ragnhild Eide Myren
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for biologiske fag Ålesund

Sammendrag

Vi er en gruppe på tre bioingeniørstudenter ved NTNU Ålesund som har laget en bacheloroppgave bestående av fem instruksjonsvideoer og et tilhørende kompendium som skal brukes som læringsressurs i emnet transfusjonsmedisin. Disse viser og beskriver prosesser som inngår i produksjon av blodprodukter ved fullblodtapping. Under vår egen praksisperiode fremsto produksjonsdelen av blodbank som noe uforutsigbar, grunnet noe manglende kunnskap om emnet. Hensikten med oppgaven er derfor å øke læringsutbyttet i emnet, og dermed tilstrekkelig forberede kommende studenter til produksjonsdelen av blodbank under praksis.

De fem instruksjonsvideoene er fokusert på hver sin prosess som inngår i produksjon av blodprodukt fra fullblod. Sentrifugering av blodpose - pressing av blodpose - lagring av SAG-blod, plasma og buffycoat - tillaging av trombocyttkonsentrat ved pooling av buffycoat - klarering. Det medfølgende kompendiet inneholder en prosedyre for hver video som beskriver den samme prosessen på en mer detaljert måte slik at studentene har tilgang til all nødvendig informasjon.

Innhold

Sammendrag	1
1. Innledning	3
1.1 Avgrensning av oppgaven	3
1.2 Definisjoner	4
1.2.1 SAG-blod	4
1.2.2 Buffycoat	4
2. Teori	5
2.1 Læringseffektive videoer	5
2.2 Blodprodukter	5
2.2.2 Erytrocyttkonsentrat	6
2.2.3 Plasma	6
2.2.4 Trombocyttkonsentrat	7
3. Material og metode	8
3.1 Materialer	8
3.2 Metode	8
4. Resultat	9
5. Diskusjon	10
5.1 Utforming av videoer	10
5.1.1 Segmentering	10
5.1.2 “Luking”	10
5.1.3 Kombinering av verbale og visuelle inntrykk	10
5.1.4 Studentengasjement	10
5.2 Utforming av kompendiet	11
6. Konklusjon	12
7. Referanseliste	13

1. Innledning

Bacheloroppgaven består av fem videoer og et medfølgende kompendium som gir en introduksjon til prosessen; produksjon av blodprodukt. Oppgaven er foreslått av Sahar Olsen og Ragnhild Eide Myren ved institutt for biologiske fag ved NTNU i Ålesund, og utarbeidet av Mariell Norevik Sande, Vibeke Johansen Heitmann og Nathalie Volden Stene.

Transfusjonsmedisin er et spennende og lærerikt emne, både de teoretiske forelesningene og det praktiske arbeidet i laboratoriekurset. Under studiet har forelesninger og laboratoriekurset hatt fokus på påvisning av antigener og antistoffer, og mindre fokus på hvordan blodproduktene produseres. Dette førte til at vi følte oss noe dårlig forberedt og usikre på denne delen av vår egen praksisperiode. Det er naturlig at NTNU Ålesund har begrensninger på hvor mange simuleringer som kan tilbys under laboratoriekurset. Utstyret for produksjon er dyrt og bruk av en hel pose fullblod under simulering virker uetisk. Mangel på simulering av prosessen kan gjøres opp for teoretisk, men det kan være noe vanskelig å se den faktiske prosessen i praksis uten å ha sett det. Dette var en stor grunn til hvorfor vi valgte denne oppgaven. En videooppgave var også noe vi så på som et spennende og kreativt alternativ til en mer tradisjonell, teoretisk bacheloroppgave.

Hensikten med denne oppgaven var å lage ett sett med introduksjonsvideoer og et tilhørende kompendium som kan brukes i transfusjonsmedisinfaget, for å bedre forberede kommende studenter til praksis og for å øke læringsutbytte. Vi håper at dersom studentene har mulighet til å tilegne seg god kunnskap om temaet, så vil produksjonsdelen virke mer forutsigbar, i forhold til hvordan vi opplevde den under vår praksis. Vi håper også at vårt arbeid kan hjelpe studentene til å føle seg mer sikre i seg selv og egen kunnskap, slik at de tør å være nysgjerrige og tør å spørre flere spørsmål under praksis, noe som igjen vil fremme dypere læring.

1.1 Avgrensning av oppgaven

Produksjon av blodprodukter kan skje på flere måter, men for denne oppgaven har vi valgt å begrense oss til produksjon av blodprodukt ved fullblodtapping, slik det blir utført ved blodbanken i Ålesund. Dette er for å unngå å gjøre oppgaven for stor.

1.2 Definisjoner

1.2.1 SAG-blod

Det ble brukt litt tid på å finne ut hvilken betegnelse som skulle bli brukt på erythrocyttkonsentrat som er tilsatt SAGMAN-løsning. Til slutt ble vi enige om at dette skulle betegnes som SAG-blod, da dette var betegnelsen vi selv hørte i praksis, som vi på det tidspunktet ikke forstod hva var. Vi tenkte derfor at det er gunstig at studentene blir kjent med denne betegnelsen slik at den er lett gjenkjennelig under praksisperioden.

1.2.2 Buffycoat

Både i videoene og i kompendiet blir den engelske betegnelsen “buffycoat” brukt om sjiktet som oppstår mellom plasma og erythrocyttene. Det ble gjort flere forsøk på å finne en bedre betegnelse for produktet på norsk, eller en felles skrivemåte for den eksisterende betegnelsen. Til slutt ble det bestemt at betegnelsen “buffycoat” var den vi ville bruke av to grunner, for det første fordi det ikke ble funnet en annen betegnelse og at flere skrivemåter av den samme betegnelsen ble brukt om hverandre. For det andre fordi at under vår egen praksisperiode ble denne betegnelsen brukt. Vi føler derfor at det var mest relevant å bruke denne betegnelsen, slik at når studentene kommer ut i praksis, er den lett gjenkjennelig.

2. Teori

2.1 Læringseffektive videoer

For å sørge for at studentene får størst mulig utbytte av vårt arbeid, ville vi at videoene skulle utformes på læringseffektiv måte. Det ble derfor tatt utgangspunkt i artikkelen “Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content” av Cynthia J. Brame, i utforming av videoene (1). Denne artikkelen beskriver hvordan man kan maksimere læringseffekten av videoer ved å blant annet ta hensyn til den kognitive belastningen. Den kognitive belastningen korrelerer til mengden informasjon korttidshukommelsen kan ta til seg. Dersom mye informasjon blir gitt på kort tid, vil dette føre til kognitiv belastning, som igjen kan føre til at mye av informasjonen går tapt. I artikkelen beskriver Brame prinsipper som kan brukes for å unngå stor kognitiv belastning, i tillegg til å fremme studentengasjement. Noen av de viktigste punktene som blir nevnt i artikkelen er:

- Segmentering; oppdeling av informasjon i en læringsvideo for å unngå for mye informasjon på en gang.
- Luking; «luke» ut/fjerne all overflødig informasjon.
- Kombinering av verbal og visuelle inntrykk; for å få to kanaler for informasjon og fører til at studenten lettere kan ta opp informasjonen uten mye kognitiv belastning.

Sammen danner disse prinsippene et solid grunnlag for utvikling, og bruk av video som en effektiv læringsressurs.

2.2 Blodprodukter

Transfusjon er en viktig del av spesialhelsetjenesten som gjør det mulig å behandle blant annet pasienter med stort blodtap, anemi eller blødersykdom (2). Helsedirektoratet rapporterte at i 2020 ble det gjennomført i overkant av 200 000 blodtransfusjoner på norske sykehus (3). Før slutten av 70-tallet var det normen å gi fullblod ved transfusjon. Altså blod som ikke har blitt videre behandlet for å separere erythrocytter, trombocytter og plasma. Per i dag har denne normen skiftet, og separering av blodprodukter har blitt standarden (4). Helsedirektoratet sin statistikk viser at kun 555 fullblodtransfusjoner var utført i 2020, et ekstremt lite antall i forhold til 145 667 transfunderte erythrocyttkonsentrater.

Hver blodkomponent har målrettede funksjoner. Dermed kan man gjøre mer nytte av hver bloddonasjon ved å separere fullblodet inn i tre produkter, erytrocyttkonsentrat, plasma og trombocyttkonsentrat. Dette vil føre til en mer effektiv bruk av blodet og kan gi en mer pasient-spesifikk behandling, de de aller fleste pasientene ikke trenger alle komponentene samtidig. (17)

2.2.2 Erytrocyttkonsentrat

Sentrifugeringen av blodposen får erytrocyttene og noen leukocytter til å samle seg nederst i posen. Ved hjelp av pressemaskinen kan man samle dette konsentratet i en egen pose og separere det fra plasma og trombocytterne. I denne posen er det et tilsetningsstoff kalt SAGMAN-løsning. Dette står for saltvann, adenin, glukose og mannitol. Denne løsningen er optimalisert for bevaring av erytrocyttkonsentratet, og gir konsentratet en lagringstid på 35 dager fra tappedato. Dette er under betingelsen at konsentratet oppbevares i en temperatur på $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (5, 6).

Blodforskriften krever at erytrocyttkonsentratet er leukocyttdpletet (7). Dette gjøres ved å filtrere blodet gjennom et filter som kun slipper gjennom partikler som er mindre enn leukocytter.

2.2.3 Plasma

Plasma er en del av væskebalansen i kroppen og utgjør rundt 55% av fullblodet. Det består hovedsakelig av vann og oppløste stoffer. Hovedgruppene av de forskjellige stoffene er plasmaproteiner, aminosyrer, salter, hormoner og metabolitter (8). Etter sentrifugering og pressing skal posen med plasmaproduktet fryses. Dette gjøres for å øke holdbarheten til plasmaet og minske tap av labile koagulasjonsfaktorer, som for eksempel faktor VIII (9).

Etter at plasma er frosset og klarert blir det sendt videre til en fraksjoneringspartner, og tilbake blir det bestilt medisinsk plasma, octaplasma. Octaplasma er plasma som er slått sammen, virusinaktivert og koagulasjonsaktivt (10). Det er dette plasmaet som brukes til transfusjon, og brukes ved behandling av sammensatt koagulasjonsfaktormangel eller hvis det nødvendige koagulasjonsfaktorkonsentratet ikke er tilgjengelig (11).

2.2.4 Trombocyttkonsentrat

Det hvitaktige laget som befinner seg mellom plasma og erytrocyttene etter sentrifugering kalles buffycoat. Dette laget består i hovedsak av leukocytter og trombocytter (12). Etter pressing er det fortsatt noe plasma og erytrocytter igjen i posen sammen med buffycoat-laget. Denne posen kan brukes videre for å lage et konsentrat av trombocytter. På grunn av at det er en liten mengde med buffycoat igjen etter pressing, kreves det fire poser med buffycoat for å lage et trombocyttkonsentrat. Posene som brukes må være AB0-type-like, men trenger ikke være Rh(D)-type-likte. SSP+ «platelet additive solution» er en additivløsning som kan brukes i stedet for å oppbevare konsentratet i plasma. Dette minsker også sjansen for at pasienten som mottar trombocyttkonsentratet, får transfusjonsreaksjon (13). Likt som med SAG-blodet, krever Blodforskriften at trombocyttkonsentratet er leukocyttdpletedert (7). Igjen kan dette konsentratet også filtreres for å oppnå dette. Posen med trombocyttkonsentrat lagres på en agitator ved 20-22°C og er holdbart i 7 døgn (6). Agitatoren sørger for optimal oksygen- og karbondioksidutveksling, noe som forhindrer at konsentratets pH-verdi synker. Hvis den synker, vil dette kunne påvirke trombocyttenes evne til å overleve transfusjon (14).

3. Material og metode

3.1 Materialer

I oppgaven ble det brukt ulikt utstyr for å gjennomføre filming og redigering av instruksjonsvideoer:

- Kamera: Canon Eos 1200D speilreflekskamera.
- Kamerastativ for stødig filming av skjermer.
- Videoredigeringsprogram: "OpenShot Video Editor" og "Lightworks x64 (2020.1.1)".
- Musikk: Indigo - Streambeats (Copyright free).

3.2 Metode

Oppgaven startet med å definere hvilke prosesser vi skulle lage video av. Deretter ble det laget manus til hver video med scenebeskrivelse til hver linje. Dette gav et godt innblikk i hvordan videoene skulle være, og ut ifra dette ble det laget en sjekkliste for hvilke klipp som skulle filmes, slik at dagene på blodbanken ble effektive og målrettet, både for gruppen og de ansatte på blodbanken. Innspillingen av videoene ble gjennomført på to besøk til blodbanken ved Ålesund sykehus. For å sørge for at alle de viktige delene av produksjonsprosessen kom med i videoene, ble de ulike prosessene filmet flere ganger fra ulike vinkler.

Redigering av videoene ble gjort i flere omganger, i alt endte det med fire ulike utkast per video. Første steget i prosessen var å sette alle klippene sammen for å se om noe manglet og at materialet var godt nok til å jobbe med. Da alle de første utkastene var ferdige, ble klippene og overgangene finpusset og alle unødvendige deler av klippene ble luket ut da videoene først var for lange. Steg tre var å sette på voiceover. Ved bruk av voiceover blir unødvendig bakgrunnsstøy eliminert, og informasjonen blir tydelig og lett å høre. Klipp og lyd ble tilpasset til hverandre, og siste finpussing ble gjennomført i dette steget. Det ble også lagt på bakgrunnsmusikk for å få mer stemning i videoene, samt at det ikke ble helt stille når det ikke ble sagt noe. Musikken som ble brukt er «copyright free». Det siste og ferdige utkastet av videoene ble fullført ved å legge på tekst, slik at hørselshemmede også kan få godt utbytte av

videoene. Her ble det lagt vekt på at teksten skal være lett å lese, og tydelig å se, gjennom hele videoen

Kompendiet ble produsert etter videoene. Dette ble gjort for å forsikre at alle detaljer som uteble i videoene ble forklart i kompendium, slik at all nødvendig informasjon er tilgjengelig for studentene. Kompendiet består av fire prosedyrer i tillegg til et flytskjema. Disse er basert på EQS kvalitetssikringsprosedyrene, som blir brukt ved blodbanken i Ålesund for korrekt og oppdatert informasjon.

Se vedlegg 2-9 for alle EQS prosedyrer som ble brukt til utforming av kompendiet.

4. Resultat

Viser til vedlegg 1 - Instruksjonsvideoer og vedlegg 10 - Kompendium.

5. Diskusjon

5.1 Utforming av videoer

For å sørge for at studentene får godt læringsutbytte av videoene har vi fulgt Brame sine prinsipper til utforming av videoene.

5.1.1 Segmentering

Læringsvideoene er delt opp i fem videoer. Dette, ifølge Brame, fører til at hver video er kortere, noe som fremmer studentengasjement i tillegg til at videoene er fokuserte på en spesifikk prosess, noe som gjør det lettere å kontrollere mengden med ny informasjon som blir gitt.

5.1.2 “Luking”

I videoene er det “luket” ut/ fjernet unødvendig informasjon for å unngå stor kognitiv belastning. Men for å sørge for at studentene har tilgang til all informasjon de skulle trenge, har all informasjon blitt gjengitt, med flere detaljer, i kompendiet som medfølger.

5.1.3 Kombinering av verbale og visuelle inntrykk

I videoene har vi valgt å ha voiceover hvor de viktigste detaljene blir forklart. På denne måten får studentene et verbalt inntrykk i tillegg til et visuelt inntrykk av videoen.

5.1.4 Studentengasjement

For å ikke miste oppmerksomheten til studentene er det viktig å holde de engasjerte. Her ble det også tatt utgangspunkt i Brame sine prinsipper. Alle videoene er under 6 minutter lange. Alle videoene har voice-over med en engasjert forteller, som snakker raskt og tydelig. Det blir ikke brukt unødvendige fagord, men heller et mer dagligdags språk som gjør at informasjonen blir lettere å fordøye. I tillegg er videoene en del av en pakke, som i samarbeid med lærere som underviser i transfusjonsfaget, skal brukes til et spesifikt formål; å forberede studenter til

praksis. I følge Brame er dette punkter som kan fremme student engasjement, og ble derfor tatt med i utforming av videoene.

5.2 Utforming av kompendiet

Prosedylene i kompendiet har samme utforming som EQS kvalitetssikringsprosedyrene. Slik at studentene blir vant til formatet. Prosedyrene består av informasjon fra flere ulike EQS kvalitetssikringsprosedyrer (se vedlegg 2-9), samlet sammen og forenklet. På denne måten er prosedyrene spesifikke, men enklere å forstå, for en student som ikke har dannet et grunnlag til å tolke de eksisterende prosedyrene.

Den siste delen av kompendiet er et flytskjema. I forsøket på å skrive en forenklet og relevant prosedyre til den tilsvarende videoen, opplevdes prosedyren som rotete og uforståelig, da det var mange alternative utfall som var relevante. Det opplevdes derfor mye mer oversiktlig og forståelig med et flytskjema hvor man kan følge alternativene til hvert sitt spesifikke slutt punkt.

6. Konklusjon

I samarbeid med Sahar Olsen og Ragnhild Eide Myren har vi laget introduksjonsvideoer og et medfølgende kompendium som skal brukes i transfusjonsmedisin faget for å forberede studenter til produksjonsdelen av praksis. Videre anbefaler vi at det blir utarbeidet flere ressurser for å dekke deler av blodproduksjon som ikke er inkludert i denne oppgaven, for eksempel bruk av aferesemaskin.

7. Referanseliste

1. Brame CJ. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. Perez KE, editor. CBE—Life Sciences Education [Internett]. 2016 Des;15(4):es6. Tilgjengelig fra: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5132380/#B35>
2. National Heart, Lung, and Blood Institute. Treatments for Blood Disorders - Treatments for Blood Disorders | NHLBI, NIH [Internett]. www.nhlbi.nih.gov. Tilgjengelig fra: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/blood-bone-marrow-treatments>
3. Hoang T, Østgård TMT. Transfusjonsstatistikk [Internett]. Helsedirektoratet. Bærum: Blodbanken; 2021 Sep. Tilgjengelig fra: https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/transfusjonsstatistikk/Transfusjonsstatistikk%202020.pdf/_attachment/inline/e3d54475-110c-4f24-82b7-a6dd5c207c1c:bf3a9c43e9848b52577151915255f4073f5e3739/Transfusjonsstatistikk%202020.pdf
4. EU Optimal Blood Use. 6.1 Preparation of blood components | Optimal Blood Use [Internett]. www.optimalblooduse.eu. 2013. Tilgjengelig fra: <http://www.optimalblooduse.eu/content/61-preparation-blood-components>
5. EU Optimal Blood Use. 6.4 Outline of blood component preparation and composition | Optimal Blood Use [Internett]. www.optimalblooduse.eu. 2013. Tilgjengelig fra: <http://www.optimalblooduse.eu/content/64-outline-blood-component-preparation-and-composition>
6. Blodkomponenter og blodprodukter. I: Veileder for transfusjonstjenesten i Norge [Internett]. 7.3 ed. Helsedirektoratet; 2017. side 40–5. Tilgjengelig fra: <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/transfusjonstjenesten-i-norge>
7. Helse- og omsorgsdepartementet. Forskrift om tapping, testing, prosessering, oppbevaring, distribusjon og utlevering av humant blod og blodkomponenter og behandling av helseopplysninger i blodgiverregistre (blodforskriften). FOR-2005-02-04-80 [Internett]. lovdata.no. 2005. Tilgjengelig fra: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-02-04-80#KAPITTEL_7

8. Evensen SA. blodplasma [Internett]. Store norske leksikon. 2021. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/blodplasma>
9. Bravo MI, Grancha S, Jorquera JI. Effect of temperature on plasma freezing under industrial conditions. Pharmeuropa Scientific Notes [Internett]. 2006 Aug 1;2006(1):31–5. Tilgjengelig fra: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17694644/>
10. L4.3.7.1 Ferskfrosset plasma [Internett]. www.legemiddelhandboka.no. Norsk legemiddelhandbok; 2021. Tilgjengelig fra: https://www.legemiddelhandboka.no/L4.3.7.1/Ferskfrosset_plasma
11. Octapharma. Octaplasma [Internett]. www.felleskatalogen.no. Felleskatalogen; 2021. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/octaplasma-octapharma-613694>
12. Elaine Nicpon Marieb, Hoehn K. Human anatomy & physiology. 10th ed. Boston: Pearson; 2016.
13. Macopharma. SSP+ Platelet Additive Solution [Internett]. www.Macopharma.com. Tilgjengelig fra: <https://www.macopharma.com/products/ssp-platelet-additive-solution/>
14. Holbro A, Infanti L, Sigle J, Buser A. Platelet transfusion: basic aspects. Swiss Medical Weekly [Internett]. 2013 Des 13; Tilgjengelig fra: <https://smw.ch/article/doi/smw.2013.13885>
15. Vecteezy. Happy baby blood drop [Internett]. www.vecteezy.com. Tilgjengelig fra: <https://www.vecteezy.com/vector-art/3401479-happy-baby-blood-drop-cartoon-character>
16. Macopharma. Macopress Smarter [Internett]. www.macopharma.com. Tilgjengelig fra: <https://www.macopharma.com/products/macopress-smarter/>
17. Basu D, Kulkarni R. Overview of blood components and their preparation. Indian Journal of Anaesthesia [Internett]. 2014;58(5):529. Tilgjengelig fra: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4260297/>

