

Rett bruk av arteriell blodgass i akuttmottak

Prosjektoppgave i KLoK modul 8



**UNIVERSITETET
I OSLO**

Skrevet av:

Metin Bamerni, Abinaash Jeyaranshan, Mathias Kaurstad Morthen, Sofie Lund, Ketil
Andreas Olsen Fjærvoll, Siri Sahlstein og Eirik Ødegård

Veiledet av: Per Olav Vandvik

Sammendrag

Introduksjon: Arteriell blodgass er en undersøkelse som tas for å analysere blodets innhold av gasser, elektrolytter og syre-base status. Denne tas ofte på pasienter i akuttmottaket. I sykehuspraksisen hadde vi inntrykk av at det tas for mye blodgass og at det ofte blir tatt uten klare indikasjoner. Formålet med dette kvalitetsforbedringsprosjektet er å undersøke om det er mulig å sikre rett bruk av ABG basert på riktige indikasjoner, og redusere antallet prøver som tas ved akuttmottaket på Sykehuset i Vestfold.

Kunnskapsgrunnlag: Pyramidesøk resulterte i treff på UpToDate og Best Practice. På UpToDate er indikasjonene for ABG basert på utdaterte retningslinjer. Retningslinjene anbefaler ABG for å evaluere en pasients ventilasjons-, syre-base- og oksygeneringsstatus. Eksterne søk viser til ulike studier som anbefaler bruk av VBG for å monitorere P_{CO_2} , pH, base excess, laktat og bikarbonat. Noen av studiene anbefaler bruk av VBG sammen med pulsoksymeter for å vurdere P_{O_2} og som erstatning for ABG i indiserte tilfeller. Kunnskapsgrunnlaget viser konklusivt lite og utdatert forskning som grunnlag for indikasjonene for ABG.

Tiltak og kvalitetsindikatorer: Rett bruk av ABG iverksettes med følgende tiltak: implementering av indikasjoner for ABG på MetaVision, informasjonsmøte om endringene for helsepersonell og tilgjengeliggjøring av utstyr for venøs blodgasstakning i mottak. Kvalitetsindikatorerne som brukes for å måle effekt av tiltakene er antall ABG som tas, andel ansatte som er informert om endringene og tilgjengelighet av utstyr.

Ledelse og organisering: Prosjektet ledes av LIS-2 som har en ansvarlig sykepleier som er kontaktperson for de andre sykepleierne. I forkant av implementeringen holdes det tverrfaglige møter med informasjonsdistribuering. Prosjektet organiseres med utgangspunkt i PUKK-modellene. Sentralt står innføring av prosedyren på MetaVision, tidsramme og evalueringsmøter.

Konklusjon: Vi anbefaler implementering av dette kvalitetsforbedrende prosjektet. Dette vil føre til mindre overdiagnostikk, tidssparing og mindre ressursbruk i helsevesenet.

1.0 Innledning.....	5
1.1 Kan man redusere antall blodgassanalyser som tas i et akuttmottak?	5
1.2 Bakgrunn for valg av problemstilling	5
1.3 Overdiagnostikk.....	6
2.0 Kunnskapsgrunnlaget	7
2.1 PICO-spørsmålet.....	7
2.2 Pyramidesøket og litteraturgjennomgang	7
2.2.1 AARC - Retningslinje for indisert bruk av ABG	8
2.2.2 Alternativer til bruk av ABG	10
2.3 Forslag til retningslinje ved mistanke om elektrolytt-, respirasjons-, eller syre-base- forstyrrelser.....	10
3.0 Mikrosystemet	12
3.1 Pasientpopulasjonen	12
3.2 Rutine for mottak av pasienter	12
3.3 Rutiner og omfang av ABG	13
3.4 Forbedringspotensialet.....	14
3.5 Kvalitetsindikatorer	15
3.6 Målsetting med prosjektet	15
4.0 Prosess, ledelse og organisering.....	17
4.1 Ledelse og organisering	17
4.2 PUKK-modellen	17
4.2.1 Planlegge	17
4.2.2 Utføre	18
4.2.3 Kontrollere.....	19
4.2.4 Korrigere	19
4.3 Tidslinje.....	20
4.4 Forventet motstand og håndtering av motstand	20
5.0 Diskusjon	21
5.1 Kritikk til forskningsgrunnlag.....	21
5.2 Ufordringer med å innføre/fjerne tiltaket	22
6.0 Konklusjon.....	24
Vedlegg 1: Tabell over antall pasienter og bruk av ABG	25
Vedlegg 2: Ukesoversikt over antall pasienter og blodgassanalyser.....	28
Vedlegg 3: Run-analyse av antall pasienter og antall ABG-analyser.	28
Vedlegg 4: Run-analyse av prosentandel pasienter som får utført ABG-analyser.	31
Vedlegg 5: Prosentandel pasienter som har fått utført en blodgass analyse	32

Vedlegg 6: Eksempel på forandring av metavision.	33
Referanseliste.....	35

1.0 Innledning

1.1 Kan man redusere antall blodgassanalyser som tas i et akuttmottak?

Arteriell blodgass (ABG) er en undersøkelse som tas for å analysere blodets innhold av gasser, elektrolytter og gi en syre-base-status. Blodprøven tas av kritisk syke og ofte som del av diagnostikk i akuttmottak. Det er en god analyse som vil kunne gi nyttig tilleggsinformasjon. Men er den alltid nødvendig og benyttes den korrekt?

Etter praksis på sykehus høsten 2022 hadde vi en oppfatning om at det tas for mye blodgass og at det ofte blir tatt uten direkte indikasjon. Vi ønsket derfor å se nærmere på ABG-taking, undersøke om det er mulig å sikre rett bruk av ABG og redusere antallet prøver som tas, innenfor rammen av KloK som kvalitetsforbedringsprosjekt. Mikrosystemet vi har valgt er akuttmottaket på Sykehuset i Vestfold (SiV) hvor vi – som beskrevet under – fant at om lag halvparten av pasientene innlagt i akuttmottak fikk utført ABG; 15 000 prøver i løpet av et år. Dette bekrefter relevans for problemstillingen vår. Nærmere beskrevet ønsket vi å kartlegge:

1. Hva er korrekte indikasjoner for ABG?
2. Blir det tatt ABG utenfor indikasjonene på akuttmottaket på SiV?
3. Kan vi redusere antallet ABG som tas ved å øke fokus på indikasjoner?
4. Kan ABG i enkelte tilfeller erstattes av andre tiltak eller prøver?

1.2 Bakgrunn for valg av problemstilling

Etter undersøkelse og samtale med spesialist i akutt- og mottaksmedisin (AMM) på SiV viser det seg å være et gap mellom kunnskap og dagens praksis. Han har den samme oppfatning som oss om at det tas for mange ABG uten rett indikasjon. Som tidligere nevnt er ABG en nyttig analyse, men den vil trolig ikke være indisert eller nødvendig i alle disse tilfellene. Akuttmottaket har opplevd en så stor økning i bruk av ABG-analyser at de i løpet av kort tid har måttet gå fra én til to blodgassmaskiner. Lokale prosedyrer ved SiV omtaler indikasjon for ABG kun ved to spesifikke situasjoner, *akuttmedisinsk team* og *kardiogent sjokk*. Men det høye antallet tyder på at det også tas utenfor disse indikasjonene. Grunnen til dette er vanskelig å si, men muligens har analysen blitt en del av arbeidskulturen og diagnostikken på mottaket. Etter en rask gjennomgang av kunnskapsgrunlaget fremkom at det begrenset og utdatert forskning som ligger til grunn for indikasjoner for ABG. Hensikten med oppgaven er derfor å vise til et

sparsomt kunnskapsgrunnlag for å poengtere at det er lite forskning som støtter den store bruken av ABG, samt å finne kunnskapsbaserte alternativer til ABG.

1.3 Overdiagnostikk

De siste årene har det vært mye fokus på overdiagnostikk og innsparinger i helsevesenet. Temaet vi har valgt er derfor tidsaktuelt og fremhever muligheter for å redusere bruk av uhensiktsmessige helsetjenester. På et hektisk akuttmottak, som på SiV, vil det alltid være nyttig å spare tid og ressurser. Dette innebærer både tiden det tar for prøvetaking, analysering og tolkning, samt kostnad for utstyr. Et annet viktig aspekt ved overdiagnostikk er etikk. ABG regnes som en invasiv undersøkelse som ofte medfører smerte (1). Selv om prosedyren ofte utføres uten komplikasjoner, er det viktig å være oppmerksom på at det alltid vil være risiko for blødning ved punksjon av arterien. ABG er likevel en relativt enkel blodprøve å ta og den gir mange svar på kort tid. Ved å øke fokus på riktig indikasjon for analysen, ønsker vi å bidra til at akuttmottaket ved SiV sikrer riktig bruk og reduserer antallet analyser som tas uten indikasjon. Dette vil redusere sykehusets tidsbruk på analysen og kostnader knyttet til utstyr, samt skåne pasienten for unødvendige blodprøver.

2.0 Kunnskapsgrunnlaget

2.1 PICO-spørsmålet

En oversikt over kunnskapsgrunnlaget ble først innhentet ved bruk av pyramidesøket McMaster Plus på Helsebibliotekets nettside. PICO-spørsmålet er skissert i tabell 1:

Population	Voksne ikke-gravide innlagt på medisinsk akuttmottak
Intervention	Indisert bruk av arteriell blodgass
Comparison	Liberal takning av arteriell blodgass
Outcome	Behandlingskonsekvens

Tabell 1: PICO-formulering

Kjernes spørsmålet vårt kan defineres slik: «I hvilke tilfeller er ABG indisert hos en voksen ikke-gravid pasient som legges inn på akuttmottak?»

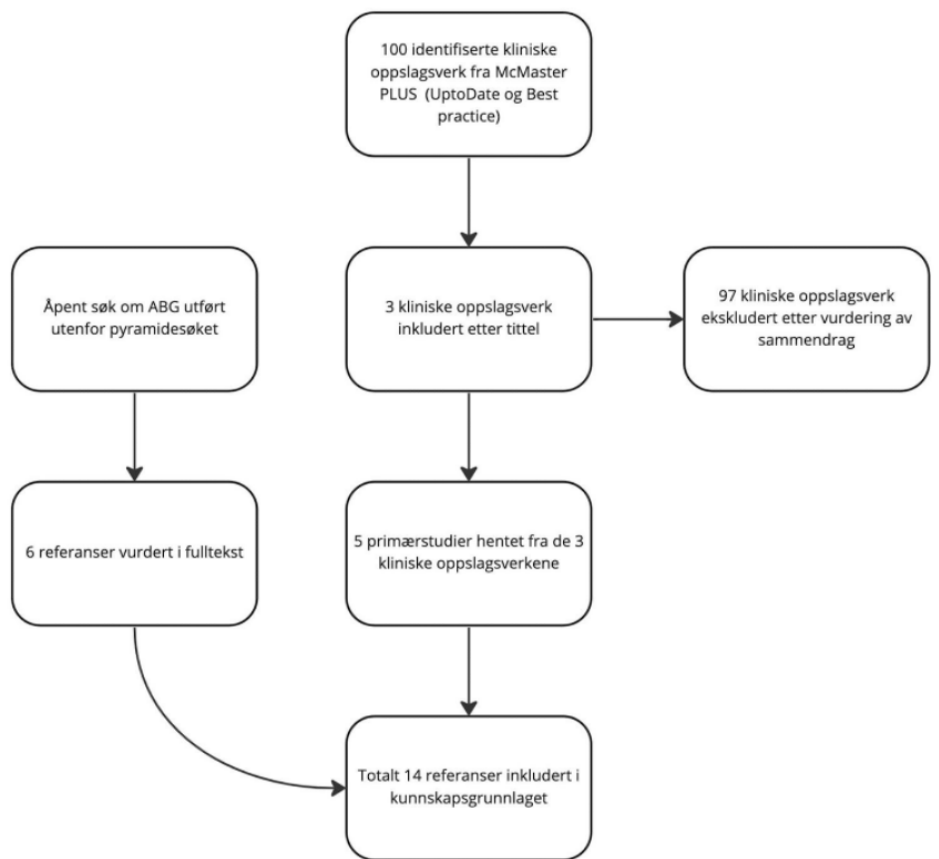
Vi har valgt å begrense populasjonen. Etersom hemodynamikken er forskjellig hos gravide, ikke-gravide og barn, får man ulike verdier i tolkningen av ABG (2). De fleste studier på ABG undersøker kun voksne ikke-gravide pasienter. Dette dekker hovedtyngden av pasientpopulasjonen på SiV.

2.2 Pyramidesøket og litteraturgjennomgang

Pyramidesøk ble gjennomført med McMaster Plus. Søkeordene «arterial blood gas» og «indication» ble brukt for å finne relevante artikler og kliniske oppslagsverk. Dette resulterte i 99 treff på kliniske oppslagsverk, hvorav 49 artikler tilhører UpToDate og 50 tilhører Best Practice. I tillegg resulterte det i ett treff på kvalitetsvurderte primærstudier.

Vi har valgt å bruke anbefalinger i det kliniske oppslagsverket UpToDate. I UpToDate valgte vi kapitlene «Arterial blood gases», «Venous blood gases and other alternatives to arterial blood

gases» og «Pulse oximetry» (3-5). Under litteratursøket oppdaget vi at det ikke foreligger omfattende kunnskapsgrunnlag for riktig bruk av ABG. Ved grundig gjennomgang av artikkelen «Arterial blood gases» fant vi ut at indikasjonene den baserer seg på, kommer fra en utdatert retningslinje fra American Association for Respiratory Care (AARC) fra 1992. Etter et eksternt søk fant vi at AARC oppdaterte retningslinjen i 2013. For å unngå å basere hele kunnskapsgrunnlaget på denne retningslinjen og sparsomme anbefalinger i UpToDate, har vi valgt å gjennomgå artiklenes referanseliste for flere kilder. Av samme grunn ble det foretatt et eksternt søk utenfor pyramidesøket. Flytskjema 1 viser hvordan søket ble utført:



Flytskjema 1: Flytskjema for kunnskapsgrunnlaget.

2.2.1 AARC - Retningslinje for indisert bruk av ABG

AARC sin retningslinje er basert på et ekspertpanels konsensus og er ikke en evidensbasert klinisk retningslinje. Retningslinjen sier at ABG er indisert når man skal evaluere en pasients ventilasjons-, syre-base- og/eller oksygeneringsstatus. Det betyr at indikasjonen ikke er diagnosespesifikk, men tar utgangspunktet i pasientens kliniske situasjon. Anbefalingen er basert på et søk utført på databasene MEDLINE, CINAHL og Cochrane Library. Databasene

innehar artikler om blodgassanalyse og hemoksimetri publisert mellom 1990 og 2012. Deres anbefalinger er basert på 237 kliniske studier, 54 ekspertreviews og 23 metaanalyser (6). Retningslinjen beskriver at en ikke bør benytte seg av en perifer venøs blodgass (VBG) som erstatning for ABG når man skal vurdere P_{O_2} . VBG har likevel sin plass i å monitorere verdier som man får ved ABG-analyse. Metoden kan brukes til å evaluere syre-basestatus, men også andre verdier som P_{CO_2} og bikarbonat (6). En studie utført av Herrington et al viser at verdier ved ABG og VBG vil samsvare, gitt at begge prosedyrer er korrekt utført (7). En annen bruk av VBG er for å utelukke hyperkapni og hypoventilasjon. En systematisk oversiktsartikkel fra 2021 sammenlignet VBG og ABG blant kritisk syke pasienter, og fant at venøse P_{CO_2} verdier <6.6 kpa var nært 100% sensitiv for å utelukke hyperkapni, som her er definert ved en P_{CO_2} verdi > 6 kpa i en ABG prøve (8).

Retningslinjen benytter GRADE i sine anbefalinger, og følgende tre punkter er gradert til 1A (6).

- ABG og hemoksimetry bør brukes for å evaluere en pasients ventilasjons-, syre-base- og/eller oksygeneringsstatus.
- Kapillær blodgass frarådes sterkt når man vil undersøke pasientens oksygeneringsstatus
- VBG kan ikke erstatte bruken av ABG i vurdering av oksygeneringsstatus.

Retningslinjen anbefaler videre at en ikke bruker VBG i stedet for ABG for måling av P_{CO_2} og pH, med 2B gradering. Dette betyr svak anbefaling og at det kun er moderat kvalitet på studiene som er utført.

Konklusivt ser vi at den nyeste og mest oppdaterte retningslinjen om bruken av ABG er AARC sin retningslinje fra 2013. Til tross for at bruken av ABG er innarbeidet i alle mottak som et «diagnostisk» hjelpemiddel, finner vi ikke i pyramidesøket omfattende kunnskapsgrunnlag for riktig bruk av ABG. Den mest aktuelle retningslinjen som vi finner er basert på et ekspertpanel og understreker at ABG og hemoksimetry bør brukes for å evaluere en pasients ventilasjons-, syre-base- og/eller oksygeneringsstatus. Disse anbefalingene er basert på randomiserte kontrollerte studier og metaanalyser med god evidens. Vi ønsker videre å vise til kliniske oppslagsverk som anbefaler bruken av VBG i samråd med pulsoksymetri som erstatning for ABG i indiserte tilfeller.

2.2.2 Alternativer til bruk av ABG

En UpToDate-artikkel fra 2022 beskriver alternativer til ABG (4). Den viser til at VBG kan måle P_{CO_2} , pH, base excess, laktat, og bikarbonat (9). Den understreker at VBG har begrenset nytte i måling av oksygeneringsstatus. Dette kan kompenseres for med pulsoksimetri (4, 10).

Artikkelen beskriver videre en usikker korrelasjon mellom arterielle og venøse blodgassverdier hos pasienter som har ekstreme syre-base-forstyrrelser eller er «hemodynamisk ustabile» (4). Begrepet blir nevnt i flere studier uten klar definisjon, men forstås som unormal MAP, puls og kapillær fylningstid i følge en reviewartikkel (11). Det anbefales videre å benytte ABG hos hypotensive pasienter og for å kontrollere VBG-funn når syre-base-verdier skal monitoreres over tid (11).

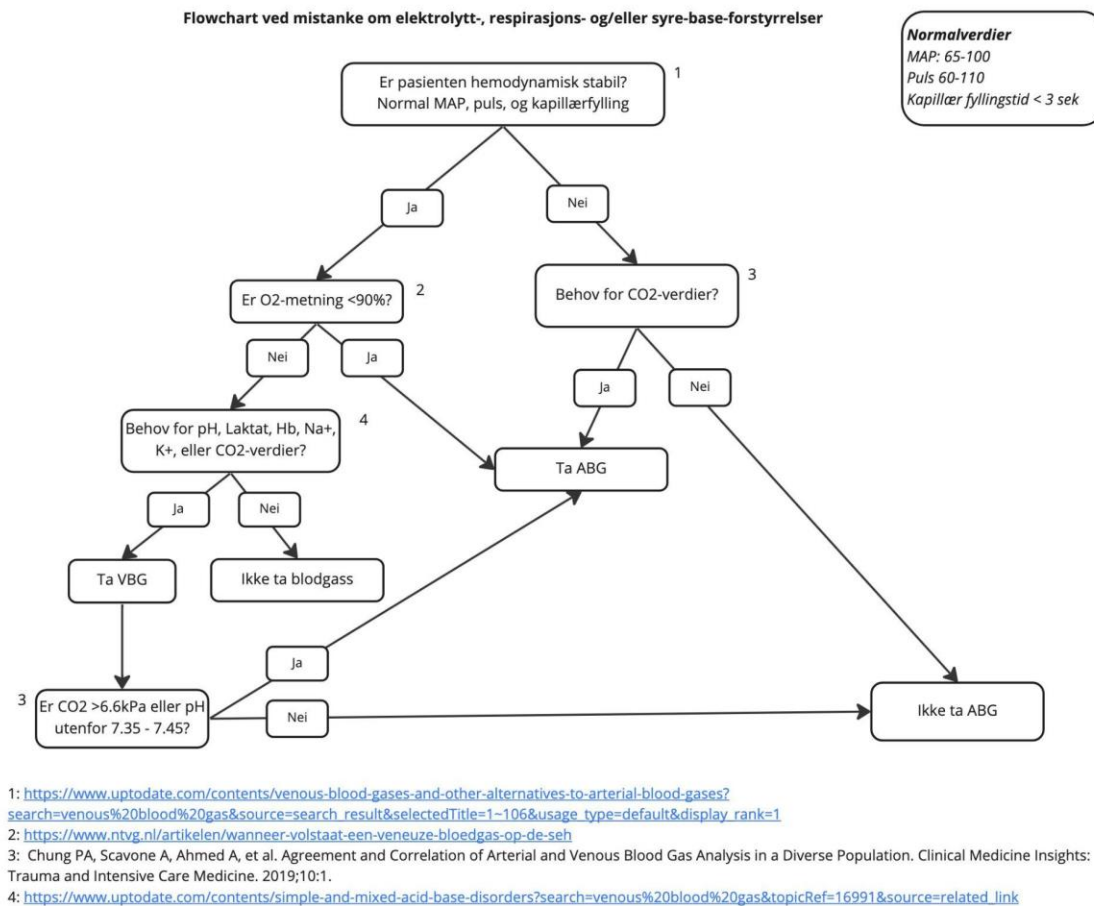
I en studie med 168 matchede prøver (ABG og VBG) hos 110 pasienter på en intensivavdeling var det ubetydelige forskjeller mellom arterielle og sentralvenøse blodprøver (12). Hos hemodynamisk ustabile pasienter var forskjellen tre ganger så stor. Flere andre artikler viser signifikant forskjell mellom arterielle og venøse blodgassprøver hos hemodynamisk ustabile pasienter (13, 14) og hos pasienter med ekstrem syre-base-forstyrrelse (15). ABG har også begrenset nøyaktighet ved sjokk-tilstander (6), sammenliknet med lungearteriekateter. Likevel består ABG som det beste alternativet ved kritisk dårlige pasienter, der lungearteriekateter ikke er tilgjengelig.

Samlet sett finner vi at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å foreslå en prosedyre som retter klinikere mot å vurdere VBG, fremfor ABG. Dette gjelder i tilfeller der pasienten ikke er hypoksisk og man ønsker å kartlegge elektrolytt- og syre-base-status.

2.3 Forslag til retningslinje ved mistanke om elektrolytt-, respirasjons-, eller syre-base-forstyrrelser

Vi har vurdert ulike tiltak for å sikre rett bruk av ABG ved SiV. Vi har valgt innføring av et flytskjema i rammen av en oppdatert lokal prosedyre som hovedtiltak. Flytskjema 2 viser forslag til lokal prosedyre for bruk ved mistanke om elektrolytt-, respirasjons-, og/eller syre-

base-forstyrrelser hos pasienter innlagt i akuttmottaket.



miro

Flytskjema 2: Algoritme ved mistanke om elektrolytt-, respirasjons- og/eller syre-base-forstyrrelser

Det er utfordrende å estimere hvilken reduksjon diagrammet kan føre til i bruk av ABG. Data fra SiV ved Tønsberg sykehus viser at cirka 50% av pasienter i akuttmottak får utført ABG (se vedlegg 1). I en studie fra intensivavdelingen ved Skåne universitetssykehus ble 8 875 pasienter vurdert med blodgassanalyse. Av disse kritisk syke pasientene hadde 53,7% syre-base-forstyrrelser (16). Akuttmottaket ved SiV tar nesten like ofte ABG av sine pasienter som en nordisk intensivavdeling. Det er usannsynlig at et uselektert akuttmottak med et bredt spekter av kasuser har så høy andel reelle indikasjoner for ABG. Dette prosjektet har ikke tilgang til pasientjournaler som kan vise hvilken andel av pasienter som har syre-base-forstyrrelser ved akuttmottaket ved SiV. Om prosentvis nedgang i bruk av ABG er i entall eller titalls størrelsesorden, gjenstår å se etter implementering av prosjektet.

3.0 Mikrosystemet

3.1 Pasientpopulasjonen

SiV er et middels stort sykehus med ansvar for å levere spesialisthelsetjenester til en befolkningen på omtrent 250.000. I 2021 var det ca. 5300 ansatte og sykehuset behandlet 94.500 ulike pasienter. Mikrosystemet vårt er akuttmottaket på SiV som tar imot over 30.000 pasienter årlig (17).

Over en periode på 23 uker, mellom uke 33 i 2022 og uke 3 i 2023 ble det i snitt innlagt 559 voksne Ø-hjelps-pasienter på akuttmottaket hver uke. Dette inkluderer ikke pasienter til skadestuen. Skadestuen tar imot pasienter som trenger behandling og diagnostikk av ortopediske lidelser, og ABG er sjeldent aktuelt på denne pasientgruppen. Et unntak fra denne ekskluderingen er pasienter som kom inn på skadestuen og i ettertid ble omgjort til inneliggende kirurgiske pasienter.

3.2 Rutine for mottak av pasienter

Ved SiV er det rutine at pasienter tilses og triageres raskt av både lege og sykepleier. Det tilstrebes at pasienten først møtes av LIS-2/3 eller AMM (Spesialist i Akutt- og mottaksmedisin), samtidig som at sykepleier(e) utfører NEWS-scoring, og andre aktuelle undersøkelser som blir ordinert av lege eller utført på initiativ fra sykepleier selv. På dette grunnlaget triageres pasientene raskt og dermed fås en første vurdering av behovet for øyeblikkelig hjelp. Blodprøvetakning er organisert slik at bioingeniører utfører den praktiske delen, mens sekretærer bestiller blodprøver på innmeldt indikasjon fra legevakt eller ambulanse. Tilleggsprøver kan rekvireres av både lege og sykepleier. Venøs blodgass (VBG) utføres ikke rutinemessig, men er én av flere undersøkelser som spesifikt må etterspørres. Dagens praksis er at bioingeniør tar VBG fra samme innstikksted som de tar generelle blodprøver. Medførende forspilles muligheten for å ta VBG dersom de ikke blir bedt om å ta dette i forkant. Videre i oppholdet på mottaket velges dermed ABG.

Etter første vurdering fra av LIS-2/LIS-3/AMM og eventuell oppstart av Ø-hjelps-tiltak fortsetter behandlingen av LIS-1. I dette forløpet er det vanlig at det utføres en ABG analyse for å vurdere eventuell respiratorisk påvirkning, laktatstigning, eller syre-base-forstyrrelse. Det er ikke beskrevet indikasjon for bruk av ABG i de interne prosedyrene, utover de to spesielle

tilfellene som nevnt tidligere. Analysen blir derfor i hovedsak rekvirert på klinisk skjønn og erfaring.

Det er som oftest sykepleiere som utfører den praktiske delen av en ABG undersøkelse, mens leger tolker og dokumenterer resultatet i pasientjournalen. I SiV sine interne retningslinjer, beskrives det at sykepleiere på akuttmottaket har fått dispensasjon til å utføre ABG på eget initiativ, uten å rådføre seg med leger. En del sykepleiere utfører undersøkelsen for å spare tid, slik at den er gjort hvis leger i ettertid skulle be om den, og de da står opptatt med andre pasienter. Videre er det heller ikke sjeldent at leger etterspør ABG i løpet av oppholdet i akuttmottaket. At legene ved SiV ikke behøver å bruke egen tid på analysen, gjør at terskelen for å be om den, ikke oppleves som en tidsressurs for den enkelte lege. Sykepleiere har ikke alltid like god erfaring med å vurdere når analysen er nødvendig, dette vanskeliggjøres spesielt ved at det ikke er oppført noen tydelige indikasjoner for analysen. At praksisen har vært basert på kliniske vurderinger og skjønn blant leger og sykepleiere har sannsynligvis bidratt til en arbeidskultur med økt forbruk. Følelsen av beslutningsstøtte ved en normal ABG analyse, eller den falske tryggheten om at ABG utelukker enkelte diagnoser har nok også vært bidragsytende. På bakgrunn av dette, har det i arbeidet med forbedringsprosjektet vært av største prioritet at retningslinjen skulle være lett anvendelig for både leger og sykepleiere.

3.3 Rutiner og omfang av ABG

For å gjøre vurderinger om det er et reelt behov for et forbedringstiltak rundt bruken av ABG var det nødvendig å kvantifisere dagens praksis. Vi innhentet derfor ukentlige data over antall innlagte Ø-hjelps pasienter og antall ABG-analyser på akuttmottaket. Vi undersøkte en 23 ukers periode fra og med uke 33 i 2022 til uke 3 i 2023 (Vedlegg 1 og 2). Data ble tilgjengeliggjort uten pasientidentifikasjon og tildelt på e-post. Hensikten var å vurdere hyppigheten av analysen i forhold til antall pasienter innlagt på akuttmottaket (Vedlegg 5). En run-analyse viste at det både var et skifte og en trend-endring i antall pasienter innlagt på akuttmottaket etter uke 46, utover normal variasjon (Vedlegg 3). Denne økningen samsvarer med overgang til gul beredskap grunnet stor pasientbelastning. Det økte pasientbelegget var i hovedsak grunnet influensa, omgangssyke, og andre luftveisvirus. I tillegg til økning i pasientinnleggelser var det en økning i bruk av ABG utover det en kunne forvente som følge av den økte pasientmengden. Median bruk av ABG økte i forbruk fra 46,7% til 50,4%. Dette omfatter ca. 14 650 ABG analyser.

Fordi den økte pasientpopulasjonen i slutten av 2022 var pasienter som ved dagens praksis i stor grad er ansett som kandidater for en ABG, ønsket vi å sammenligne med data fra samme periode året før, 2021/22 (Vedlegg 1 og 2). Nettopp for å utelukke at økningen i ABG-bruk skyldes økt pasientsammensetning med influensa og luftveisvirus. En run-analyse for 2021/22 viser at det i perioden etter uke 44 var en reduksjon i bruk av ABG fra et median forbruk på 49,5% til 42,3% (Vedlegg 4). Det var derimot ingen økning i pasientbelegget i perioden for 2021/22, slik det var i 2022/23. Figur 2 i årsrapporten fra folkehelseinstituttet, “*Influensasesong i Norge 2021-2022*” (18), viser at det i samme perioden som det var redusert forbruk av ABG i 2021/22, var økt innleggelse av pasienter grunnet influensalignende symptomer ellers i landet.

Antagelsen om at økningen i bruk av blodgass i 2022/23 kunne forklares med økt andel pasienter med luftveisvirus, ser derfor ikke ut til å stemme, fordi det ikke observeres tilsvarende økning i bruk av ABG i influensasesongen i 2021/22. En kan derfor trekke konklusjonen om at det har vært en reell økning i bruk av ABG på akuttmottaket ved SiV fra 42,3% i 2021 til 50,3% (+8%) i 2023.

3.4 Forbedringspotensialet

Prosjektgruppen ser flere forbedringspotensialer med prosjektet. Først ønsker gruppen å sikre riktig bruk av ABG-analysen. Det vil også redusere tidsbruken og kostnader tilknyttet analysen. For å kvantifisere forbedringspotensialet anslår vi at det tar 5-15 minutter å utføre en ABG. Dette inkluderer prøvetakning, analysering, tolkning av resultat og dokumentasjon. Ved akuttmottaket på SiV gjennomføres ca. 14 650 ABG-analyser i året. Dette krever mellom 1 220 og 3 662 arbeidstimer (62% - 187% av et årsverk). Det er usikkert hvor stor plass ABG-analyse bør ha i akuttmedisin, men vi antar at antallet trygt kan reduseres.

Utstyret for en blodgassanalyse innebærer én sprøyte og reagens. Data fra økonomiavdelingen på SiV viser at det brukes ca. 22 000 sprøyter per år på akuttmottaket. En sprøyte koster 27 kr, og kostnader av reagensene, service på blodgassmaskiner og analysering kommer på ca. 25 kr per analyse. Til sammen utgjør dette ca. 52 kr per analyse. Dersom alle sprøytene blir analysert tilsier det at akuttmottaket bruker ca. 1 144 000 kr i året på ABG analyser. Her er ikke tid og lønn inkludert. ABG kan være vanskelig å utføre og en må regne med noe svinn av utstyr dersom helsepersonell skulle bomme på arterien og at ikke alle sprøytene ender opp med å analyseres. Det er tydelig når man sammenligner vårt estimerte antall analyser på ca. 14 650 med faktiske tall fra Sentrallaboratoriet på ca. 22 000 sprøyter. En vil kunne forvente at

tydeligere indikasjoner på når det skal tas vil medføre at færre pasienter får unødvendig ABG undersøkelser og vil derfor føre til sparte utgifter for akuttmottaket.

3.5 Kvalitetsindikatorer

Vi har skaffet en oversikt over mikrosystemets forhold ved å vurdere ulike kvalitetsindikatorer. Viktige strukturindikatorer, som beskriver akuttmottakets rammer og ressurser, er personellet kompetanse, og tilgjengelighet av utstyr til prosedyren. Sykepleiere i mottak får opplæring på blodgasstaking. De gjennomfører et e-læringskurs, i tillegg øvelse på prosedyren på simuleringssenteret. Leger lærer prosedyren på studiet, og trener på ferdighetene sine i klinisk hverdag. Legers kompetanse på blodgasstaking variere, men mottaksarbeid innebærer hyppig blodgasstaking og legene i mottak er oftest kompetente på prosedyren. Utstyret for blodgasstaking er lett tilgjengelig på traller i mottaket.

Andelen ABGer som er utført på rett indikasjon er en relevant prosessindikator for prosjektet. Opprinnelig er det kun *medisinsk team* og *kardiogent sjokk* som er oppført som indikasjon for ABG i sykehusets interne retningslinjer. Det er dermed klart at det ved dagens praksis som oftest utføres ABG undersøkelser basert på klinisk skjønn. Ved prosjektets start ser vi på antallet ABGer som er utført på disse indikasjonene. Etter at indikasjonene for ABG er revidert og endringene implementert i mikrosystemet, kan vi sammenligne andel ABGer utført på de nye indikasjonene, sammenlignet med baseline data. Vi går ut fra at en reduksjon i antall ABG er en forbedring, fordi det allerede tas så mange.

Effekten av tiltakene på pasientens helse er en resultatindikator. Med målrettet bruk av ABGer håper vi på å forebygge overdiagnostikk og overbehandling. I tillegg til dette vil en nedgang i antall ABG gi lavere forekomst av komplikasjoner som fremkommer av stikket i prosedyren, som også er en fordel for pasienten. Det er viktig å huske på at en reduksjon i bruk av ABG kan medføre risiko for forsinket diagnostikk. Differensialdiagnosene som vurderes er gjerne alvorlige, og det er viktig at underliggende årsak til pasientens symptomer oppdages raskt.

3.6 Målsetting med prosjektet

Målsettingen med prosjektet er at personell i mottak får et mer bevisst forhold til taking av ABG, og kun tar undersøkelsen på riktig medisinsk indikasjon. For å få til dette er det en rekke praktiske tiltak som skal implementeres for å få til en holdningsendring, som igjen vil gi mer målrettet blodgasstaking og trolig færre analyser.

4.0 Prosess, ledelse og organisering

4.1 Ledelse og organisering

I akuttmottaket på SiV skal det opprettes en arbeidsgruppe som er ansvarlig for å implementere tiltakene i praksis. Prosessen starter med at gruppen skal kontakte faglig ansvarlig for Akuttsenteret. Vedkommende har ansvar for å utarbeide prosedyrer for blant annet pasientnær diagnostikk. Slike prosedyrer er sykehusovergripende, siden det angår pasienter fra alle fagtilhørigheter. Etter utarbeidelse av prosedyrene vil vanlig saksgang være å sende forslaget til høring til berørte fagmiljøer. Endelig godkjenning gjøres av fagdirektør. Deretter må tiltakene kommuniseres til de ansatte som berøres av endringene. Dette gjøres via ukesebrev til sykepleiere, i tillegg til at informasjonen formidles på personalmøter gjentatte ganger.

Arbeidsgruppen består av leger og sykepleiere. LIS-2 har KloK-undervisning som del av sin spesialisering, og et av læringsmålene er å gjennomføre en KloK-oppgave (19). En LIS-2 i akuttmottaket på SiV har vist interesse for prosjektet, og velges derfor til å være leder for arbeidsgruppen. Legen skal finne en sykepleier, muligens en fagsykepleier, som tar på seg ansvaret som kontaktperson for sykepleierne i arbeidsgruppen. Disse to kontaktpersonene er ansvarlige for å følge opp prosjektet, samt å svare på faglige spørsmål. Legen og sykepleieren skal også formidle informasjonen til hver sin yrkesgruppe.

4.2 PUKK-modellen

Vi har strukturert prosjektet etter PUKK-modellen, som går ut på å dele arbeidet inn i fire prosesser: planlegge, utføre, kontrollere og korrigere.

4.2.1 Planlegge

I planleggingsfasen av prosjektet har vi fått et mål på hvor mange blodgasser som tas i mottaket. Vi har hatt kontakt med bioingeniør som er ansvarlig for blodgassmaskinene på SiV. Fra henne har vi fått data på antall blodgasser som tas i løpet av ønsket periode. Vi startet med å samle informasjon om antall blodgasser som har blitt tatt ukentlig de siste 23 ukene. Tallene ses i sammenheng med antall innlagte på samme tidspunkt. I slutten av prosjektet skal arbeidsgruppen sammenligne startperiodens tall med antallet blodgasser som tas ved sluttidspunktet. For å få detaljert informasjon om hva indikasjonene for blodgassanalysene har vært, kan arbeidsgruppen søke om tilgang til akuttmottakets pasientjournaler i datasystemet DIPS. Vi har også utarbeidet en prosjektplan (Vedlegg 7).

4.2.2 Utføre

Vi ønsker å få indikasjoner for ABG innført i MetaVision. Når sykepleier registrerer prosedyren i programmet, er tanken at det settes inn ekstra pop-up vindu, hvor indikasjonen for blodgass analysen må krysses av. Endringen vil kunne sammenlignes med hvordan urinveiskateter i dag registreres, se vedlegg 6. Dette vil bidra til en systematisering av indikasjonene for prosedyren, i tillegg til at det opprettholder fokuset på å ta målrettede ABGer i sykepleierstaben. En ulempe med tiltaket kan være at sykepleierne opplever det som tidkrevende i en allerede hektisk arbeidshverdag.

Helse Sør-Øst bruker felles datasystem: DIPS og Metavision. En endring i disse programmene må godkjennes av nevnte helseforetak. Vi har vært i kontakt med IT-avdelingen på SiV, som igjen vil ta det opp med Helse Sør-Øst. Når endringen er godkjent kan den innføres på en avdeling, i dette tilfellet akuttmottaket. Dersom dette fungerer kan endringen også implementeres på andre avdelinger på sykehuset. Denne prosessen tar omtrent seks måneder.

Leger i mottaket skal informeres om endringene på morgenmøte og fellesundervisning. I forbindelse med oppstart av prosjektet sendes en felles informasjonsmail til både sykepleiere og leger. Arbeidsgruppen skal så implementere indikasjonene i sykehusets interne retningslinjer. Denne informasjonen skal etter planen også stå i LIS-1 introduksjonspermen, en perm med veiledning og informasjon om sykehusets rutiner, som LIS-1 får i forbindelse med oppstart av sykehustjenesten.

Sykepleierne skal også inkluderes i endringsarbeidet. Ettersom det er kultur for at sykepleiere kan gjøre prosedyren på eget initiativ uten å rådføre seg med leger, er det hensiktsmessig med et møte mellom leger og sykepleiere med oppdatert informasjon. Sykepleierne må gjennomføre et e-læringskurs om ABG som går ut på å lese interne retningslinjer før de kan begynne å utføre prosedyren. Vi ønsker derfor å linke til oppdatert retningslinje om ABG som en del av dette e-læringskurset. På sykehusets simulatorsenter, hvor personell har kurs for å lære å utføre ABG, skal informasjon om indikasjoner for ABG poengteres og plakater henges opp på veggen.

Som vi beskriver i vårt kunnskapsgrunnlag, foreligger det kunnskap om at en venøs blodgass i flere kliniske situasjoner gir like god informasjon som en arteriell prøve. En venøs blodgass medfører mindre risiko for komplikasjoner, og er mindre smertefullt for pasienten. Ulempen er at det rutinemessig kun er bioingeniører som utfører prosedyren. Bioingeniører er ikke til enhver tid tilgjengelige i mottak, og kommer kun når det bestilles en venøs blodprøve. I

situasjoner hvor det er nødvendig for kliniker å få rask informasjon om ulike blodprøveverdier vil klinikerer derfor være nødt til å gjennomføre en ABG i stedet. En løsning på dette er dermed tilgjengeliggjøring av utstyr for venøs blodgassstaking i mottak.

4.2.3 Kontrollere

I løpet av forbedringsprosjektet skal arbeidsgruppen få ukentlig data på antall ABG som tas i mottaket, samt antall pasientinnleggelser i mottaket. Gruppen følger med på utviklingen ved å videreføre run-analysen (Vedlegg 3 og 4).

Underveis planlegger arbeidsgruppen tre møter for å bli oppdatert på progresjonen. Under møtene skal det kartlegges om implementeringen av tiltakene fungerer etter planen, og holdningsendring hos personellet skal utforskes.

Arbeidsgruppen ønsker å fange opp dersom reduksjon i ABG-undersøkelse kompromitterer diagnostikken i mottak, og følger derfor også med på avviksmeldinger i løpet av perioden.

4.2.4 Korrigere

Dersom det observeres at deler av prosjektet ikke fungerer som planlagt, revurderer arbeidsgruppen de faktorene det måtte gjelde. Endringer som vurderes hensiktsmessig å innføre struktureres med nye sykluser i tråd med PUKK-modellen.

Manglende nedgang i antall blodgasser kan ha flere årsaker. En mulighet er at informasjonen ikke har nådd ut til alle. Arbeidsgruppens løsning på dette kan være å gjenta informasjonen på morgenmøte og fellesundervisning. Det settes også opp et nytt møte mellom leger og sykepleiere, i tillegg til at det sendes ut en ny informasjonsmail. En annen sannsynlig årsak er skepsis og motstand til endringen. Ved manglende reduksjon i ABG kan arbeidsgruppen planlegge et møte med personell i mottak, hvor ulike synspunkter skal belyses. Ansatte skal ha anledning til å forklare hvorfor de ikke har endret praksis, og arbeidsgruppen skal forsøke å komme til enighet med de ansatte.

Hvis det rapporteres avvik knyttet til suboptimal diagnostikk, som kan spores tilbake til manglende ABG-undersøkelse, må det vurderes om en skal inkludere diagnosegruppen for den aktuelle kliniske situasjonen i indikasjonene for ABG.

4.3 Tidslinje

Oppstart for prosjektet er planlagt 3. april (Vedlegg 7). Etter seks måneder gjør gruppen en vurdering på om endringene fungerer i akuttmottaket som et mikrosystem. Personellet i mottaket utgjør en vesentlig del av mikrosystemet, og det er derfor relevant at det er de samme personene som jobber i mottaket under hele prosjektets varighet. LIS-1 har kun ett år sykehusjeneste, og vil etter hvert flyttes til distriktstjeneste. Ved for lang varighet er det også risiko for utskifting av sykepleiere. En slik utskifting vil medføre til at mikrosystemet ikke har den samme sammensetningen av personell som ved start. Vi har derfor vurdert at seks måneder er optimal varighet for prosjektet. Om det likevel skulle vise seg at denne tiden ikke var nok for å få etablert endringene, forlenges varigheten opp til tolv måneder.

4.4 Forventet motstand og håndtering av motstand

Vi tror at liberal ABG-undersøkelse gir klinikerer ekstra trygghet i sin kliniske vurdering. Skepsis mot implementering av tiltaket er derfor å forvente. Informasjon om korrekte indikasjoner for ABG er derfor viktig å formidle til legene. Fordi endringen ikke implementeres med en gang, kan det tenkes at legene rekker å trygges på endringen, som kan være med på å redusere motstanden. Det må også kommuniseres tydelig at prosjektgruppen vil følge med på om tiltakene forsinkes viktig diagnostikk, og vil iverksette endringer raskt dersom det viser seg at reduksjon av ABG ikke er forsvarlig.

5.0 Diskusjon

I denne kvalitetsforbedrende oppgaven undersøker vi indikasjonene for ABG og muligheten for overforbruk i akuttmottaket på SiV. Grunnet dette ønsker vi mer varsom bruk av ABG på riktige indikasjoner og finne eventuelle alternativer med tilsvarende nytteverdi som ABG. Forskningsgrunnlagets innhold og effektene av tiltakene mot mulige utfordringer vil bli videre omtalt.

5.1 Kritikk til forskningsgrunnlag

Som nevnt i kapittel 3.2, oppdaget vi under litteratursøket, utilstrekkelig evidensbasert kunnskapsgrunnlag om indikasjonene for ABG. I trinn 4 i kunnskapspyramiden fant vi få kliniske oppslagsverk som formulerte klare indikasjoner for ABG. I Best Practice var det ingen treff om indikasjonene, men i UpToDate var det 3 relevante artikler. Ved gjennomlesning av disse tre artiklene, oppdaget vi at indikasjonene for ABG som UpToDate refererer til (6), er en utdatert klinisk retningslinje av AARC fra 1992 (20). Dermed brukte vi andre søkemotorer enn de velkjente databasene for å finne oppdaterte retningslinjer (6), samt lete etter aktuelle studier som ikke var inkludert i kildehenvisningen (3-5). Ettersom det er utdaterte retningslinjer på pyramidesøket, og få klare indikasjoner ved bruk av ABG, kan det argumenteres for at det eksisterer overbruk av ABG, fordi indikasjonene i litteraturen er uspesifikke. I tillegg kan det heller være et forslag å bruke andre alternativer som pulsoksymeter og VBG under spesifikke tilfeller som støttes av de ovennevnte studier (4, 5).

En annen problemstilling knyttet til forskningsgrunnlaget er definisjonen på en hemodynamisk ustabil pasient, fordi det er spesifikt i disse tilfellene man ønsker å benytte seg av ABG istedenfor VBG. Dette begrepet har blitt nevnt i flere av de studiene vi har undersøkt, men det er ikke nærmere beskrevet hva det betyr eller innebærer (13-15). Ved et eksternt søk fant man heller ikke en god definisjon. University of Miami Health definerer begrepet med følgende symptomer: unormal hjerterefrekvens, brystmerter, kalde ekstremiteter (perifer cyanose), konfusjon, redusert urinavgang, hypotensjon, redusert bevissthet, rastløshet og dyspne (21). Dette gjelder dog pediatrike pasienter. En annen artikkel bruker disse funnene i diagnostikken av hemodynamiske ustabile pasienter: puls, respirasjonsfrekvens, MAP, temperatur, urinavgang og kapillær fylningstid (11). Artikkelen beskriver valideringen av funnene, men gir ikke klare grenser på normale og patologiske funn.

Som kritikk til forskningsgrunnlaget kan man konkludere med at det ikke foreligger tilstrekkelig evidens for indikasjonene på ABG. I de tilfellene der ABG brukes som primærundersøkelse, eksempelvis ved hemodynamisk ustabile pasienter, er det heller ikke tilstrekkelig beskrevet hva dette begrepet betyr, slik at det kan skape usikkerhet i de spesifikke tilfeller man bør benytte seg av ABG. Dette kan forklare noe av overforbruket på SiV. Hensikten med kunnskapsgrunnlaget har dermed vært å understreke at det foreligger et sparsomt kunnskapsgrunnlag for overforbruket av ABG som ses på SiV og at en reduksjon eller gode alternativer til det eksisterende overforbruket kan være en fordel med tanke på effekten av tiltakene på pasientens helse samt ressursbesparelse av å redusere bruken av ABG i ikke-indiserte tilfeller.

5.2 utfordringer med å innføre/fjerne tiltaket

Som et resultat av mye overdiagnostikk er deimplementering blitt et viktig tema innenfor helse. Deimplementering i helsevesenet oppfattes ofte som noe negativt fordi det antas at hovedformålet er besparelser, i motsetning til implementering av et nytt tiltak som kan gi økt omsorg og behandling for pasientene (22). Reduksjon av antallet ABG som tas i et akuttmottak er et eksempel på deimplementering av et godt innarbeidet tiltak som kan fremkalle økt usikkerhet hos helsepersonellet. Det vil derfor være viktig å presisere overfor de ansatte at dette forbedringsprosjektet kun omhandler å redusere de unødvendige ABG som tas og at dette er mer skånsomt for pasientene. Forskning viser at helsepersonells potensiell mangel på kunnskap og opptrening bidrar til økt bruk av behandlingstiltak med lav verdi, som ABG er dersom det gjøres på feil indikasjoner (23). Våre strategier for å gjennomføre denne deimplementeringen legger derfor vekt på god informasjon og opplæring i indikasjoner, samt gi mulighet for å erstatte ABG med enklere diagnostiske verktøy.

For å oppnå målet om å redusere antall ABG som tas utenfor indikasjon er det viktig at de riktige indikasjonene blir godt formidlet og implementert som nye retningslinjer for akuttmottaket. Ved å øke fokus på riktig bruk av ABG og informere om andre, enklere diagnostiske verktøy som er tilgjengelige, vil man også kanskje kunne fjerne noe av usikkerheten deimplementeringen kan medføre. Våre strategier for implementering av nye indikasjoner innebærer også god informasjon og opplæring, men også det å ha de rette personene med på laget som kan svare på spørsmål som vil kunne dukke opp underveis. Ved å informere om ulempene ved overforbruk av ABG og fordelene med andre verktøy, ønsker vi at de ansatte i alle nivåer skal bidra til prosjektet og muligens skape en endring i arbeidskulturen. I tillegg kan innføringen av prosjektet i seg kunne gjøre de ansatte mer bevisste på bruk av

analysen, da de vet at de blir målt og det alene kan bidra til reduksjon av antall analyser. Hvis vi skal vurdere effektene av tiltakene mot mulige utfordringer, er riktig indikasjon og bruk av ABG virkelig noe som bør utføres i forhold til motstanden man kan forvente med en slik deimplementering. Det er fordi det samlet sett vil føre til bedre pasientsikkerhet, redusere faren for potensielt alvorlige komplikasjoner og sekundært føre til ressurs- og tidsbesparelse i helsevesenet.

6.0 Konklusjon

I arbeidet med denne kvalitetsforbedrende oppgaven har vi undersøkt kunnskapsgrunnlaget rundt indikasjonen for bruk av ABG i akuttmottaket på SiV, diskutert bruken av VBG og pulsoksymetri i indiserte tilfeller, og hvordan man skal gå frem for deimplementeringen av dagens praksis. Overdiagnostikk, tidsbesparelse og riktig pasientbehandling er dagsaktuelle emner innenfor dagens offentlige helsevesen. En deimplementering vil derfor kunne være tidssparende og fremhever muligheten til å redusere uhensiktmessige helsetjenester og -ressurser samt redusere risikoen for sjeldne komplikasjoner. utfordringer rundt deimplementering og implementering kan gi opphav til motstand ved innføring av tiltakene. Kunnskapsgrunnlaget viser at det ikke foreligger klare nok indikasjoner for når man skal bruke ABG. Vi ønsker at ABG skal utføres på tydeligere indikasjoner. Derfor har vi skissert et flytskjema som kan være til hjelp for å ta bedre beslutninger rundt bruken og indikasjonene for ABG. Vi mener derfor at dette prosjektet bør gjennomføres og at det vil vise positive resultater innenfor gitt tidsfrist på vårt mikrosystemnivå samt føre til bedre kvalitet og pasientsikkerhet i mottaket.

Vedlegg 1: Tabell over antall pasienter og bruk av ABG

Ukenummer i 2021/2022	Prosjektuke	Antall blodgass analyser	Antall pasienter	%-andel blodgass per pasient.
33	1	285	520	54,8
34	2	241	507	47,5
35	3	265	528	50,2
36	4	266	556	47,8
37	5	266	513	51,9
38	6	261	537	48,6
39	7	288	559	51,5
40	8	265	535	49,5
41	9	256	514	49,8
42	10	264	585	45,1
43	11	248	532	46,6
44	12	273	533	51,2
45	13	234	513	45,6
46	14	212	517	41,0
47	15	227	493	46,0
48	16	203	512	39,6
49	17	207	514	40,3
50	18	211	496	42,5
51	19	198	468	42,3
52	20	236	502	47,0
1	21	232	559	41,5
2	22	205	484	42,4
3	23	213	536	39,7
Total	23	5556	12013	46,2
Median		241	517	46,6
	<i>tom. uke 45</i>			49,5
	<i>etter uke 45</i>			42,3

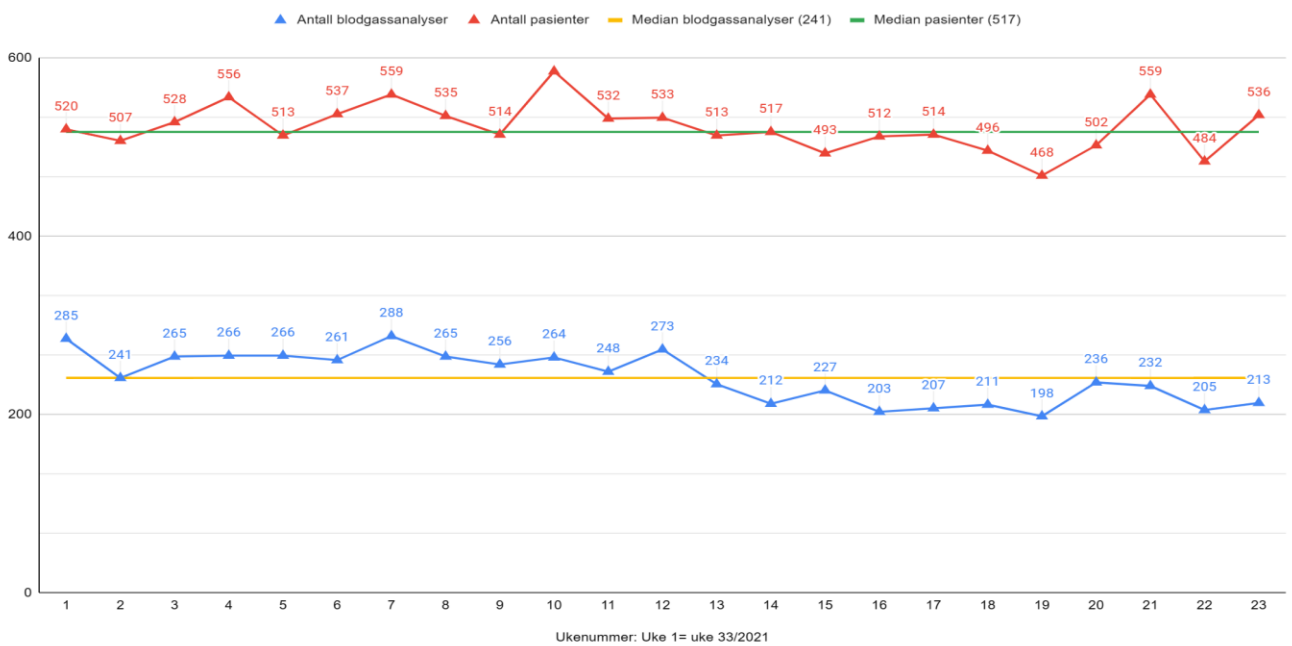
Årlig estimat		12532	26884	

Ukenumer i 2022/2023	Prosjektuke	Antall blodgass analyser	Antall pasienter	%-andel blodgass per pasient.
33	1	238	548	43,4
34	2	233	531	43,9
35	3	279	554	50,4
36	4	260	556	46,8
37	5	269	545	49,4
38	6	256	562	45,6
39	7	256	567	45,1
40	8	238	540	44,1
41	9	252	496	50,8
42	10	234	536	43,7
43	11	307	611	50,2
44	12	264	565	46,7
45	13	247	529	46,7
46	14	250	496	50,4
47	15	267	526	50,8
48	16	289	567	51,0
49	17	331	572	57,9
50	18	333	627	53,1
51	19	333	622	53,5
52	20	347	646	53,7
1	21	325	579	56,1
2	22	316	581	54,4
3	23	281	506	55,5
Total	23	6701	12862	52,1

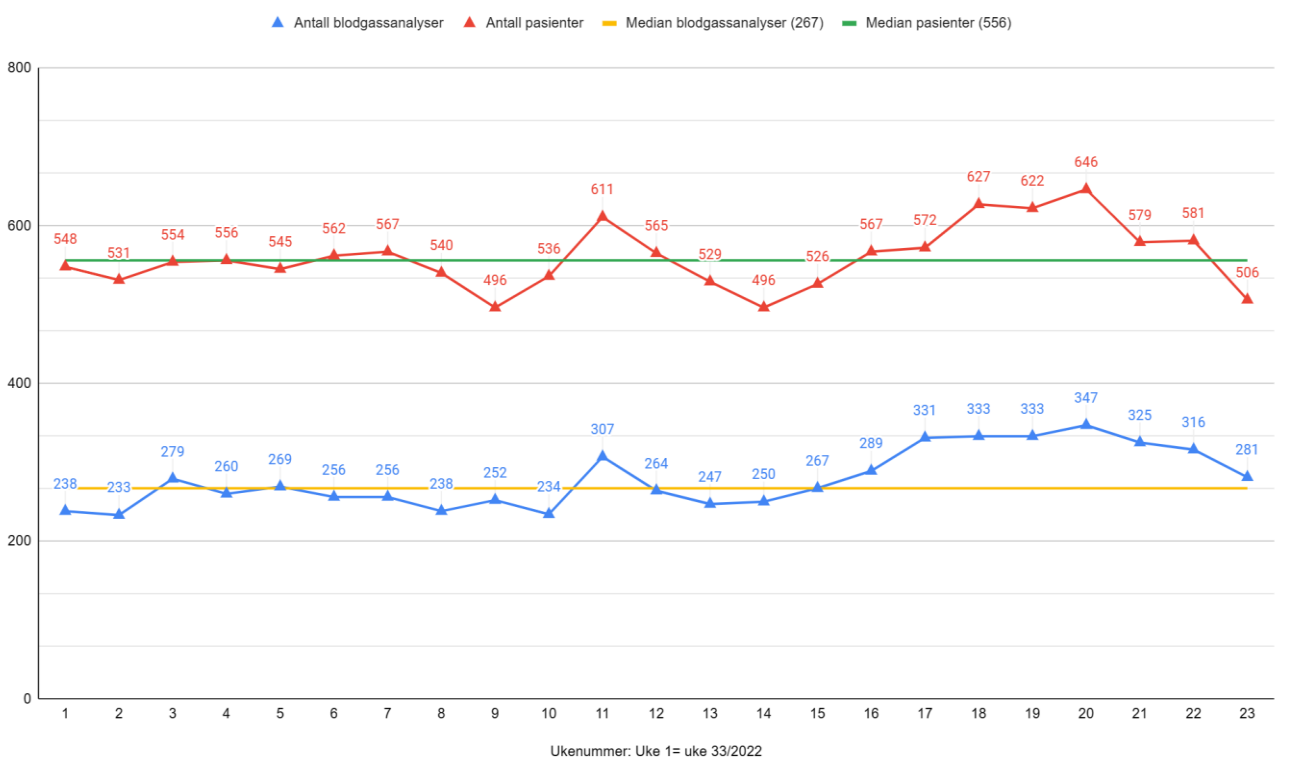
Median		267	556	50,4
	<i>tom. uke 46</i>			46,7
	<i>etter uke 46</i>			53,7
Årlig estimat		13884	28912	

Vedlegg 2: Ukesoversikt over antall pasienter og blodgassanalyser.

Ukesoversikt over antall pasienter og antall blodgassanalyser for 2021/22



Ukesoversikt over antall pasienter og antall blodgassanalyser for 2022/23



Vedlegg 3: Run-analyse av antall pasienter og antall ABG-analyser.

Run-analyse av antall pasienter innlagt (Uke 33-2021 til uke 3-2022)		
	Vurdering av diagrammet.	Resultat
Regel 1 : Antall runs	10 +1 run, 1 på median, det trengs 7-16 runs med 23 datapunkter.	Godkjent
Regel 2 : Skifte - 7 eller flere punkter over eller under median?	Det er ingen perioder med 7 eller flere over eller under sammenhengende.	Godkjent
Regel 3: Trend - 6 eller flere stigende eller synkende punkter	Det er ingen trend med 6 eller flere stigende/synkende.	Godkjent
Regel 4: Astronomiske ytterpunkter?	Det er ingen astronomiske ytterpunkter	Godkjent
Konklusjon:		
Det var ikke noe skifte eller trender i antall pasienter i perioden 2021/22 og variasjonen som sees svarer til normal variasjon.		

Run-analyse av antall ABG-analyser (Uke 33-2021 til uke 3-2022)		
	Vurdering av diagrammet.	Resultat
Regel 1 : Antall runs	Det er 1+1 run, og 1 på median, det trengs 7-16 runs med 23 datapunkter.	Ikke godkjent
Regel 2 : Skifte - 7 eller flere punkter over eller under median?	Det er et skifte i antall ABG-er som utføres i uke 35 til 44 i forhold til perioden etter uke 44. Det er henholdsvis 10 og 11 sammenhengende datapunkter over og under median.	Ikke godkjent
Regel 3: Trend - 6 eller flere stigende eller synkende punkter	Det er ingen trend med 6 eller flere stigende/synkende.	Godkjent
Regel 4: Astronomiske ytterpunkter?	Det er ingen astronomiske ytterpunkter	Godkjent
Konklusjon:		
I ukene 33 til og med 44 i 2021 var det en høyere andel ABG-undersøkelser sammenlignet med perioden etter uke 44. Endring svarer ikke til normal variasjon		

Run-analyse av antall pasienter innlagt (Uke 33-2022 til uke 3-2023)		
	Vurdering av diagrammet.	Resultat
Regel 1 : Antall runs	6+1 runs. Med 23 punkter og 22 utenom median trengs det mellom 7-16 runs.	Godkjent
Regel 2 : Skifte - 7 eller flere punkter over eller under median?	Det var et skifte med 7 sammenhengende datapunkter over median i uke 48 til uke 2	Ikke godkjent
Regel 3: Trend - 6 eller flere stigende eller synkende punkter	Det er ingen trend.	Godkjent
Regel 4: Astronomiske ytterpunkter?	Det er ingen astronomiske ytterpunkter.	Godkjent
Konklusjon:		

Det var et reelt skifte med økning i antall pasienter mellom uke 48 i 2022 og uke 2 i 2023. Endringen er utover normal variasjon.

Run-analyse av antall ABG-analyser (Uke 33-2022 til uke 3-2023)		
	Vurdering av diagrammet.	Resultat
Regel 1 : Antall runs	7+1 runs. Med 23 punkter og 22 utenom median trengs det mellom 7-16 runs.	Godkjent
Regel 2 : Skifte - 7 eller flere punkter over eller under median?	Uke 48 til uke 3 var det et skifte med 8 sammenhengende datapunkter over median	Ikke godkjent
Regel 3: Trend - 6 eller flere stigende eller synkende punkter	Uke 45 til uke 52 var det en trend med 7 sammenhengende uker med stigende datapunkter.	Ikke godkjent
Regel 4: Astronomiske ytterpunkter?	Det er ingen astronomiske ytterpunkter.	Godkjent
Konklusjon:		
Det var både et skifte og en trend av økende bruk av blodgassanalyser i perioden mellom uke 45/48 til uke 3/52. Endringen er utover normal variasjon		

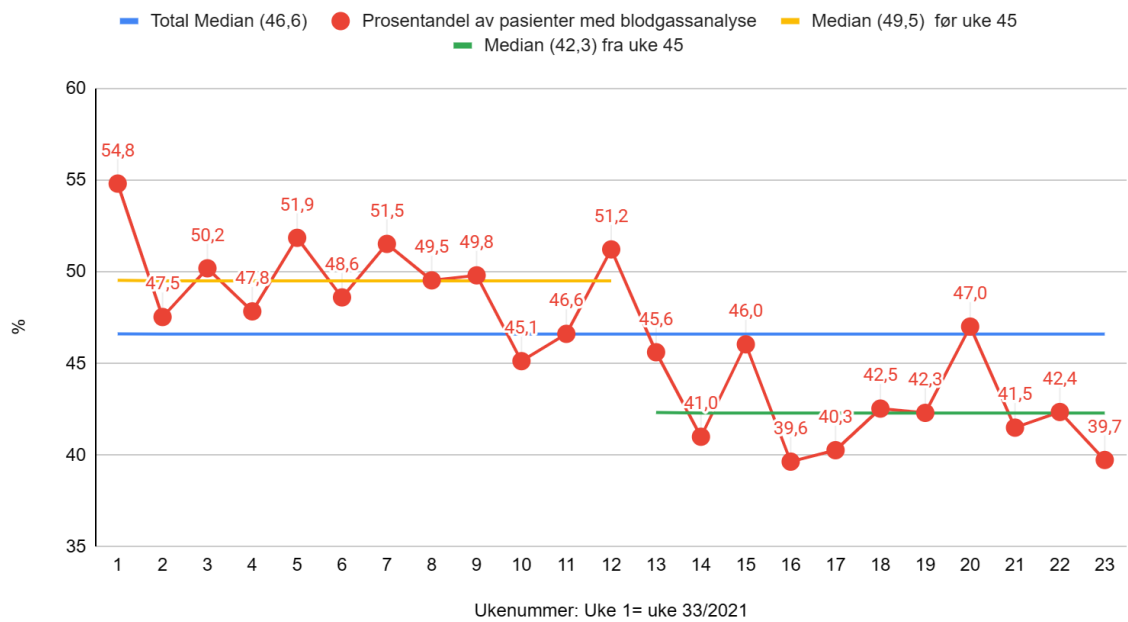
Vedlegg 4: Run-analyse av prosentandel pasienter som får utført ABG-analyser.

Run-analyse av prosentandel pasienter som får utført ABG-analyse (Uke 33-2021 til uke 3-2022).		
	Vurdering av diagrammet.	Resultat
Regel 1 : Antall runs	5+1 runs. Med 23 punkter trengs det mellom 7-16 runs.	Ikke godkjent
Regel 2 : Skifte - 7 eller flere punkter over eller under median?	9 sammenhengende datapunkter over median i uke 33 til og med uke 41, og 7 sammenhengende under median fra uke 45 til og med uke 51.	Ikke godkjent
Regel 3: Trend - 6 eller flere stigende eller synkende punkter	Det var ingen trend i perioden.	Godkjent
Regel 4: Astronomiske ytterpunkter?	Det er ingen astronomiske ytterpunkter.	Godkjent
Konklusjon:		
Det har vært et skifte i andel pasienter som får utført ABG. Det var 7,2% reduksjon i median bruk av ABG i ukene 45 til uke 3. Endringen er utover normal variasjon		

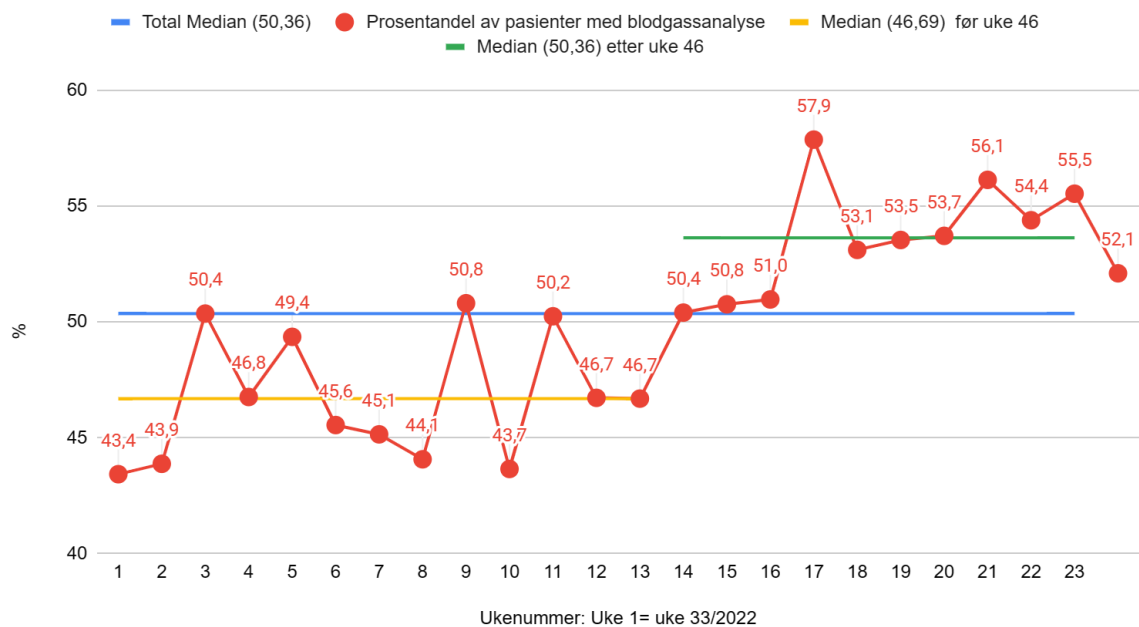
Run-analyse av prosentandel pasienter som får utført ABG-analyse (Uke 33-2022 til uke 3-2023).		
	Vurdering av diagrammet.	Resultat
Regel 1 : Antall runs	5+1 runs. Med 23 punkter og 22 utenom median trengs det mellom 7-16 runs.	Ikke godkjent
Regel 2 : Skifte - 7 eller flere punkter over eller under median?	Fra uke 46 og frem til uke 3 var det 11 datapunkter over median.	Ikke godkjent
Regel 3: Trend - 6 eller flere stigende eller synkende punkter	Det er ingen trend.	Godkjent
Regel 4: Astronomiske ytterpunkter?	Det er ingen astronomiske ytterpunkter.	Godkjent
Konklusjon:		
Det har vært en økning i bruk av ABG analyse fra uke 46 i 2022 og frem til siste datapunkt. Endringen er utover normal variasjon. Median andel pasienter som får utført analysen økte i perioden med 3.7% opp til et nytt platå på 50,3%		

Vedlegg 5: Prosentandel pasienter som har fått utført en blodgass

Prosentandel pasienter i mottak som har fått utført en blodgass analyse



Prosentandel pasienter i mottak som har fått utført en blodgass analyse



Vedlegg 6: Eksempel på forandring av metavision.

The screenshot displays a medical software interface with a patient's vital signs and a configuration window for a urinary catheter.

Vital Signs (Left Panel):

Parameter	Value	Target
Resp.frekvens	25	20
SpO2	100	100
Puls	104	102
HR	103	101
NIBPS/NIBPD	97/74	
NIBPM	83	

Blærekateter (g) : Ny seanse (Right Panel):

27.01.2023 17:18 | Ødegård Eirik / AKUM1 Akuttpost

Størrelse:

- Str. 24
- Str. 22
- Str. 20
- Str. 18
- Str. 16
- Str. 14
- Str. 12
- Str. 10
- Str. 8
- Str. 6
- Str. 5

Indikasjon:

- Kontinuerlig overvåking av urinproduksjon (timediurese)
- Kontinuerlig gjennomskylling av blæren
- Forventet lang kirurgitid
- Operative inngrep der kateter er nødvendig
- Nevrogene blæreledelser eller skader som rammer blæren hvor intermitterende kateterisering ikke kan gjennomføres
- Smertebehandling med EDA / spinal
- Akutt, kronisk eller midlertidig urinretensjon
- Annet...

Volum i cuffballong: [] ml

Buttons: Lagre og lukk, Avbryt

Registreringer / Legemidler (Bottom Panel):

Trage...	Registrering...	Rep. PNA-svar...	Gen. rep. NEWS...	Screeninger...	Skåringer...
Blærekateter	Suprapubiskateter	PVK 1,1 mm/20 G	PVK 1,3 mm/18 G	PVK...	Mer utstyr
EKG	Farter	Mikrobiologi...	O2-førelse...	Radiologi...	Rtg thorax
Natriumkond...	Plasmalyte...	Ringer-Acetat...	Metoklopramid...	Paracetamol...	Drikke...
					Måld...
					Stopp pågående prosesser...

Footer: Innlagt 27.01.2023 12:15 | AKUM1 Akuttpost | Ødegård Eirik | AKUM1 Akuttpost | Problemstilling: DVT?

Faksimile fra metavision



Vedlegg 7: Beskrivelse av prosjektplan

Februar	<ul style="list-style-type: none">● Prosjektgruppen kontakter IT-avdelingen på SiV for å starte endringsprosessen i metavision.
Mars	<ul style="list-style-type: none">● Kartlegging av antallet ABG som tas i mottak.● Presentasjon av prosjektet for ansatte i mottak.● Etablering av arbeidsgruppe i mottak.● Implementering av indikasjoner for ABG-undersøkelse i sykehusets interne retningslinjer.● Implementering av indikasjoner for ABG-undersøkelse i LIS1-legenes introduksjonsperm.● Implementering av indikasjoner for ABG-undersøkelse på e-læringskurs om ABG-undersøkelse.
April	<ul style="list-style-type: none">● Prosjektets oppstart: 3.april.● Leger i mottaket informeres om endringen på morgenmøte og fellesundervisning.● Møte mellom leger og sykepleiere om endringen.● Utsendelse av fellesmail til sykepleiere og leger i mottak.
Mai	<ul style="list-style-type: none">● Informasjon om indikasjoner for ABG henges opp på veggen på sykehusets simulatorsenter.● Utstyr til venøs blodgasstaking gjøres tilgjengelig i mottak.
Juni	<ul style="list-style-type: none">● Kartlegging av antallet ABG som tas i mottak.● Møte med tilbakemeldinger fra arbeidsgruppen.● Evaluering av prosessen.
Juli	<ul style="list-style-type: none">● Kartlegging av antallet ABG som tas i mottak.● Møte med tilbakemeldinger fra arbeidsgruppen.● Evaluering av prosessen.
August	<ul style="list-style-type: none">● Kartlegging av antallet ABG som tas i mottak.● Møte med tilbakemeldinger fra arbeidsgruppen.● Evaluering av prosessen.

September	<ul style="list-style-type: none"> • Kartlegging av antallet ABG-erer som tas i mottak. • Presentasjon av resultater fra prosjektet. • En vurdering om ønskelig resultat er oppnådd. Avgjørelse om hvorvidt prosjektet skal kontinueres. • Planlagt endring i Metavision innføres.
-----------	--

Referanseliste

1. Ballesteros-Peña S, Vallejo-De la Hoz G, Fernández-Aedo I. Pain scores for intravenous cannulation and arterial blood gas test among emergency department patients. *Enferm Clin (Engl Ed)*. 2018;28(6):359-64.
2. Lim VS, Katz AI, Lindheimer MD. Acid-base regulation in pregnancy. *Am J Physiol*. 1976;231(6):1764-9.
3. Theodore AC. Arterial blood gases: UpToDate; 2022 [cited 2023]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/arterial-blood-gases>.
4. Theodore AC. Venous blood gases and other alternatives to arterial blood gases 2022 [cited 2023]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/venous-blood-gases-and-other-alternatives-to-arterial-blood-gases?search=venous%20blood%20gas&source=search_result&selectedTitle=1~106&usage_type=default&display_rank=1.
5. Mechem CC. Pulse oximetry: UpToDate; 2022 [cited 2023 Feb]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/pulse-oximetry?search=pulse%20oximetry&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
6. Davis MD, Walsh BK, Sittig SE, Restrepo RD. AARC clinical practice guideline: blood gas analysis and hemoximetry: 2013. *Respir Care*. 2013;58(10):1694-703.
7. Herrington WG, Nye HJ, Hammersley MS, Watkinson PJ. Are arterial and venous samples clinically equivalent for the estimation of pH, serum bicarbonate and potassium concentration in critically ill patients? *Diabet Med*. 2012;29(1):32-5.
8. Chong WH, Saha BK, Medarov BI. Comparing Central Venous Blood Gas to Arterial Blood Gas and Determining Its Utility in Critically Ill Patients: Narrative Review. *Anesthesia & Analgesia*. 2021;133(2):374-8.
9. Michael Emmett BFP. Simple and mixed acid-base disorders: UpToDate; 2022 [cited 2023 Feb]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/simple-and-mixed-acid-base-disorders?search=venous%20blood%20gas&topicRef=16991&source=related_link.

10. van Exsel JA, Simons SO, Kramers C, Heijdra YF. [When is a venous blood gas analysis sufficient in the emergency department?]. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2017;161:D785.
11. Sevransky J. Clinical assessment of hemodynamically unstable patients. *Curr Opin Crit Care.* 2009;15(3):234-8.
12. Middleton P, Kelly AM, Brown J, Robertson M. Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess, and lactate. *Emerg Med J.* 2006;23(8):622-4.
13. Adrogué HJ, Rashad MN, Gorin AB, Yacoub J, Madias NE. Assessing acid-base status in circulatory failure. Differences between arterial and central venous blood. *N Engl J Med.* 1989;320(20):1312-6.
14. Weil MH, Rackow EC, Trevino R, Grundler W, Falk JL, Griffel MI. Difference in acid-base state between venous and arterial blood during cardiopulmonary resuscitation. *N Engl J Med.* 1986;315(3):153-6.
15. Paul A Chung AS, Asrar Ahmed, Kristine Kuchta, Shashi Bellam. Agreement and Correlation of Arterial and Venous Blood Gas Analysis in a Diverse Population: Clinical Medicine Insights: Trauma and Intensive Medicine; 2019 [cited 2023 Feb]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/332784535_Agreement_and_Correlation_of_Arterial_and_Venous_Blood_Gas_Analysis_in_a_Diverse_Population.
16. Forsal I, Bodelsson M, Wieslander A, Nilsson A, Pouchoulin D, Broman M. Analysis of acid-base disorders in an ICU cohort using a computer script. *Intensive Care Med Exp.* 2022;10(1):11.
17. Nøkkeltall og styrende dokumenter: SiV; 2016 [cited 2023 23. Feb]. Available from: <https://www.siv.no/om-oss/om-sykehuset-i-vestfold#nokkeltall>.
18. Karoline Bragstad THP, Ragnhild Tønnessen, Birgitte Klüwer, Kjersti Rydland, Torstein Aune, Olav Hungnes. Norway National Influenza entre: "Influenza Virological and Epidemiological season report prepared for the WHO Consultation on the Composition of Influenza Virus Vaccines for the Southern Hemisphere 2022": Norwegian Institute of Public Health; 2021 [cited 2023. Available from: https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2021/niph_nic-norway-2020-2021-influenza-season-report-for-who-vcm-september-2021.pdf.
19. Felles kompetansemål: Helsedirektoratet; 2020 [cited 2023 27. Feb]. Available from: https://www.helsedirektoratet.no/tema/autorisasjon-og-spesialistutdanning/spesialistutdanning-for-leger/felles-kompetansemal-for-alle-deler-av-spesialistutdanningen/felles-kompetansemal-for-del-2-og-3/felles-kompetansemal#subitem_bd9fa3be-bd2b-49d9-ad26-089568c3b07b.
20. AARC Clinical Practice Guideline: American Association for Respiratory Care; 1992 [cited 2023 Jan]. Available from: <https://www.aarc.org/wp-content/uploads/2014/08/08.92.891.pdf>.

21. Hemodynamic Instability: University of Miami Health System; [cited 2023 Feb]. Available from: [https://umiamihealth.org/treatments-and-services/pediatrics/critical-care-\(pediatrics\)/hemodynamic-instability](https://umiamihealth.org/treatments-and-services/pediatrics/critical-care-(pediatrics)/hemodynamic-instability).
22. van Bodegom-Vos L, Davidoff F, Marang-van de Mheen PJ. Implementation and de-implementation: two sides of the same coin? *BMJ Quality & Safety*. 2017;26(6):495-501.
23. Norton WE, Chambers DA. Unpacking the complexities of de-implementing inappropriate health interventions. *Implement Sci*. 2020;15(1):2.