

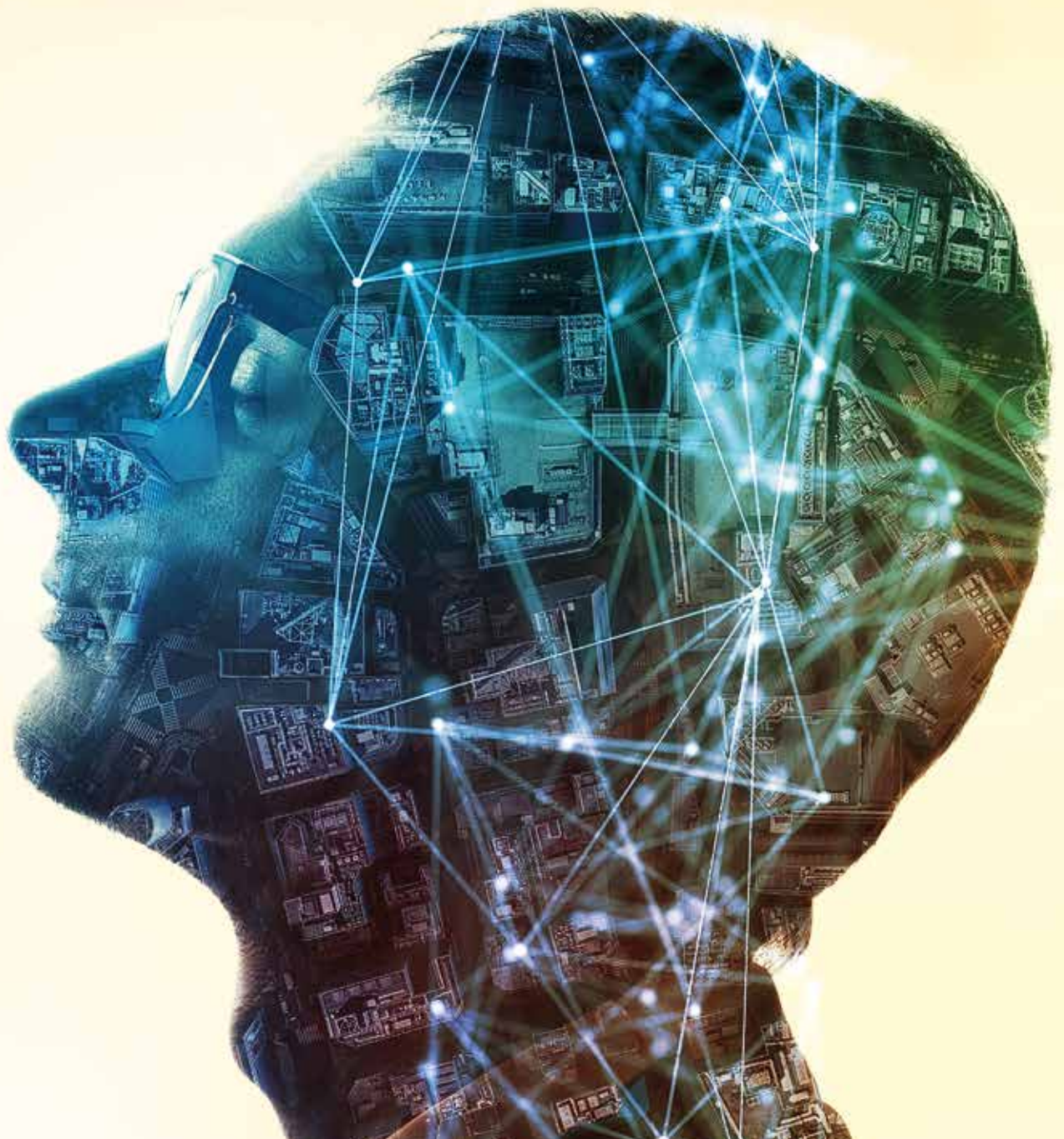
Bioingeniøren

NUMMER 8 • 2019 • ÅRGANG 54

TIDSSKRIFT FOR NITO BIOINGENIØRFAGLIG INSTITUTT

Alder ingen hindring

Om livslang læring • 5, 12-16



Storfeavl med
høyteteknologi • 20-23

Hva gjør egentlig BFIs
rådgivende utvalg? • 24-26

FAG: Immunhistokjemisk påvisning
av mismatch repair-proteiner • 28-33

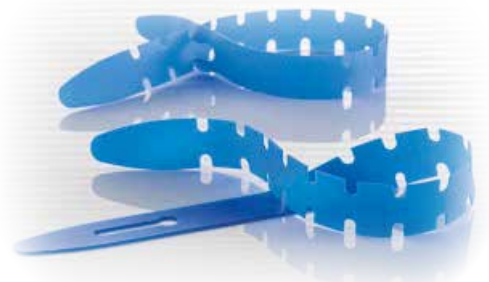
kvalitet i over 50 år

*Markedsledende i Norge på sikkerhetsprodukter
innen prøvetaking*

Stort og variert sortiment!



Sikkerhetsprøvetakingssystem, Greiner Bio-one (GBO)



Super-T® engangsstase, GBO



Urinprøvetakingssystem, GBO



Prøvetakingstraller

Kontakt oss for mer informasjon og vareprøver!

Bioingeniøren

Utgiver
NITO • Bioingeniørfaglig institutt

Abonnement | Adresseforandringer
NITO • Telefon: 22 05 35 00
E-post: epost@nito.no

Henvendelser | Redaksjonelt stoff
og stillingsannonser
Ansvarlig redaktør Grete Hansen
Støperigata 1,
Postboks 1636 Vika, 0119 Oslo
Telefon: 997 43 151
bioing@nito.no

Journalist/nettredaktør:
Svein A. Liljebakk
Telefon: 905 22 107
svein.a.liljebakk@nito.no

Vitenskapelige redaktører:
Kirsti Berg
Telefon: 408 70 766
kirsti.berg@nito.no
Anne Katrine Kvissel
Telefon: 984 83 963
anne.katrine.kvissel@nito.no

Redaksjonskomité
Grethe Brobakk
Ermira Deva
Rita von der Fehr
Aud Valle Hansen
Hege Smith Tunsjø

Forretningsannonser
HS Media, Ragnhild Vangerud
Postboks 80, 2260 Kirkenær.
Tlf. + 47 62 94 69 71 / 990 14 423
E-post: rv@hsmedia.no

Abonnement kr. 600,- per år
Utlandet kr. 750,-
Sendes gratis til medlemmer.

Neste nummer kommer 13.12.19
Deadline for redaksjonelt stoff er
18.11.19
Frist for stillingsannonser er 02.12.19

Utkommer med ni nummer per år.
ISSN (trykk): 0801-6828.
ISSN (nett): 1890-1875.

Bioingeniøren redigeres etter
Redaktørplakaten og Vær Varsom-
plakatens regler for god presseskikk.

Bioingeniøren forbeholder seg retten
til å lagre og utgi alt stoff som
publiseres i bladet i elektronisk form.

Forside: metamorworks, iStockphoto
Design: Ketill Berger, Film & Form
Trykk: 07 Gruppen AS



Aktuelt

- 8 Ruller ut nasjonalt screeningprogram mot tarmkreft
- 9 Ny gentest skal redusere bruken av cellegift ved brystkreftbehandling
- 10 Tidens største BFI-stipend til OsloMet
- 11 Fra kontroll til tillit
- 11 Når uhellet er ute
- 12 De små grå tåler tidens tann
- 17 Nordisk utdanningskonferanse om digitalisering og praksis
- 20 Storfeavl med høyteknologisk lab
- 24 RUF-ene er navet i BFI

Fag

- 27 *Prøvesvaret* | Hb Aalesund – en ny hemoglobinvariant funnet hos norsk pasient
- 28 *Originalartikkel* | Immunhistokjemisk påvisning av mismatch repair-proteiner

Faste spalter

- 5 *Fra redaksjonen* | Livslang læring er en selvfølge – men hvem tar regningen?
BFI tar ansvar
- 6 *Fag og forskning*
- 34 *Kommentarfeltet*
- 35 *Ytring* | Vi må forberede oss på et paradigmeskifte
- 36 *Nytt om navn*
- 36 *Lab-Liv*
- 37 *Kryssord*
- 37 *Bioingeniøren for 25 år siden*
- 38 *Tett på* | Silje Stokke
- 40 *BFI Etikk* | Hvor sikre kan vi være på den «opplagte» årsaks-
sammenhengen?
- 41 *BFI Fagstyret mener* | Internasjonalt arbeid «Down under»
- 42 *Kunngjøringer*



Fullautomatisert løsning fra primærrør til resultat

ELITe InGenius

- » Utfører automatisk ekstraksjon, amplifisering og tolkning av resultat
- » 1–12 prøver settes opp parallelt, med mulighet for å blande prøvemateriale etter behov
- » Primærrør kan sette direkte i instrumentet
- » Flere PCR analyser fra en ekstrahert prøve
- » Kosteffektiv for kontroller og kalibratorer
- » Kvantitativ meny for overvåking av transplantasjonspatogener



IMMUNSUPPRIMERT/
TRANSPLANTERT



LUFTVEIS
INFEKSJONER



SEKSUELT
OVERFØRTE
INFEKSJONER



TARMINFEKSJONER



SYKEHUS
INFEKSJONER



MENINGITT OG
ENCEFALITT



Livslang læring er en selvfølge – men hvem tar regningen?

REKK OPP HÅNDA den som hadde en bestemor som tok utdanning da hun var over 50. Få, tipper jeg. For bare noen tiår siden tok man utdanning som ung, fikk seg en jobb – og så holdt kunnskapen seg sånn noenlunde ved hjelp av kurs og opplæring i ny og ne.

MEN TIDENE har endret seg og i dag setter stadig flere bestemødre – og fedre – seg på skolebenken. Mange må det, for arbeidslivet endrer seg stadig raskere og kunnskap går ut på dato. Idet den nye lab-metoden er implementert, dukker det opp en ny.

DEN GODE NYHETEN er at de aller fleste klarer helt fint å holde kunnskapen ved like, det er i hvert fall ikke alder det kommer an på. Som 50-åring har man nemlig mye eksisterende kunnskap å hekte ny læring på.

Det kan veie opp for at de nevralt forutsetningene er litt dårligere enn da man var 20, forteller en av forskerne vi har intervjuet til dette nummeret. Bente Næss Vestrheim bekrefter det. Hun tok en helt ny utdanning etter fylte 50 og startet i sin første bioingeniørjobb da hun var 54. Hun erfarte at det var en styrke å

ha livet «på plass» slik at hun kunne konsentrere seg fullt og helt om studiene.

DET ER OPPLEST og vedtatt at livslang læring er helt nødvendig og det er en selvfølge at bioingeniører holder seg oppdatert, at de deltar på kurs, leser faglitteratur og helst videreutdanner seg.

MEN UTDANNING KOSTER – og hvem skal ta regningen? Ekspertutvalget for etter- og videreutdanning, som leverte sin utredning i juni i år, mener at hver enkelt av oss skal betale en egenandel på mellom 30 og 60 prosent, avhengig av

type utdanning. NITO er kritisk og Trond Markussen sier til nito.no at arbeidsgiverne fortsatt må ta et betydelig ansvar for å sørge for kompetanseutvikling av egne ansatte.

DET ER IKKE vanskelig å være enig. Norge har et utdanningssystem som bygger på demokrati og like muligheter. Det bør være en selvfølge at det offentlige (les sykehusene) tar regningen når bioingeniører kurerer og videreutdanner seg. Til syvende og sist er det pasientene som vinner på det. ■



Det bør være en selvfølge at det offentlige tar regningen



GRETE HANSEN

ansvarlig redaktør

BFI tar ansvar

HVERDAGSKOST er det ikke at Bioingeniørfaglig institutt deler ut 750 000 kroner til ett enkelt formål. Faktisk er tildelingen til OsloMet, som nylig ble offentliggjort, tidenes største stipend fra BFI. Pengene skal gå til å realisere et videreutdannings- og master-tilbud i patologi.

BEHOVET FOR et slikt tilbud har vært godt dokumentert i flere år, uten at noen har prioritert å dekke det. Nå tar BFI grep og bidrar til å få på plass en etterlengtet utdanning som vil heve bioingeniørers kompetanse innen patologifaget. Det er egentlig fantastisk

at et lite faginstitutt har muligheten til å gjøre et slikt løft.

SAMTIDIG kan man spørre seg om hvorfor et så etterspurt tilbud ikke har blitt prioritert før BFI kom på banen. Den gamle videreutdanningen i histopatologi ble lagt ned i 2004. Det er viktig at den nye som kommer ikke får samme skjebne. Det hviler et stort ansvar på OsloMet om å forvalte bidraget de nå får på en god måte. Og sykehusene – de må kjenne sin besøkestid og støtte og legge til rette for at bioingeniørene får videreutdanne seg. ■



SVEIN A. LILJEBAKK

journalist/
nettredaktør

Økning i antall påviste tilfeller av skogflåttencefalitt

■ Hittil i år har tolv pasienter ved Sykehuset Telemark fått påvist skogflåttencefalitt (TBE-virus), som kan gi infeksjon i sentralnervesystemet. Det melder NRK Telemark.

Tidligere har sykdommen vært svært sjelden, med mellom null og tre tilfeller per år. Nå har det i løpet av kort tid skjedd en firedobling av antall påviste tilfeller. Det har fått sykehuset til å reagere, selv om det fortsatt er snakk om et lite antall syke.

– De som bor i flåttutsatte områder bør vurdere å vaksinere seg mot skogflåttencefalitt, mener infeksjonsoverlege Hilde Skudal.

Selv om de fleste kun får mindre plager av TBE-virus, blir noen pasienter alvorlig syke med kraftig hodepine, lammelser, høy feber og balanseproblemer.

Folkehelseinstituttet vil undersøke økningen av skogflåttencefalitt nærmere. Foreløpig vet man ikke om økningen skyldes større oppmerksomhet rundt flåttsykdom og mer testing, slik at man finner flere smittede, eller om det faktisk er en reell økning i antall personer som blir smittet.

Kilde: nrk.no (Hissig flåttvirus gjør flere syke), fhi.no (Skogflåttencefalitt (TBE))

Tidligere ukjent genvariant kan forklare barns vektøkning



Illustrasjonsfoto: iStockphoto

■ Én av fire norske barn har en genvariant som trolig påvirker appetitt og energiopptak de første to leveårene. Genvarianten påvirker ikke vekten hos voksne. Bak dette funnet står en forskergruppe tilknyttet Universitetet i Bergen og Folkehelseinstituttet.

– Vi hadde en hypotese om at det kunne finnes genetiske varianter med effekter på barns vekstutvikling som det ikke ville være mulig å oppdage i studier utført på voksne, sier Øyvind Helgeland, som er førsteforfatter på artikkelen forskerne har publisert.

En tidligere ukjent genvariant i leptinreseptoren peker seg ut som særlig interessant. Den viste seg å være sterkt assosiert til kroppsmasseindeks (BMI) fra tre måneders alder frem til to år, før effekten igjen avtok.

Forskerne har benyttet data fra Den norske mor, far og barn-undersøkelsen (MoBa). Funnet kan ha stor betydning for å øke forståelsen av hvordan spedbarn vokser. Dette er viktig, fordi underernæring og prematur fødsel er globale samfunnsutfordringer.

Kilde: fhi.no (Fant genvariant som kan forklare barns vektøkning)

Rekordmange vaksinerte seg mot influensa i fjor

■ Sesongen 2018/19 ble det sendt ut 860 000 doser med vaksine, opplyser Folkehelseinstituttet. Det har vært en økning på 60 prosent i antall distribuerte doser på bare to år. Vaksinasjonsdekningen blant helsepersonell er også på full fart opp. Den er doblet i løpet av to år, og ligger nå på 34 prosent. Ved noen sykehus har man allerede nådd målet om 75 prosent vaksinedekning.

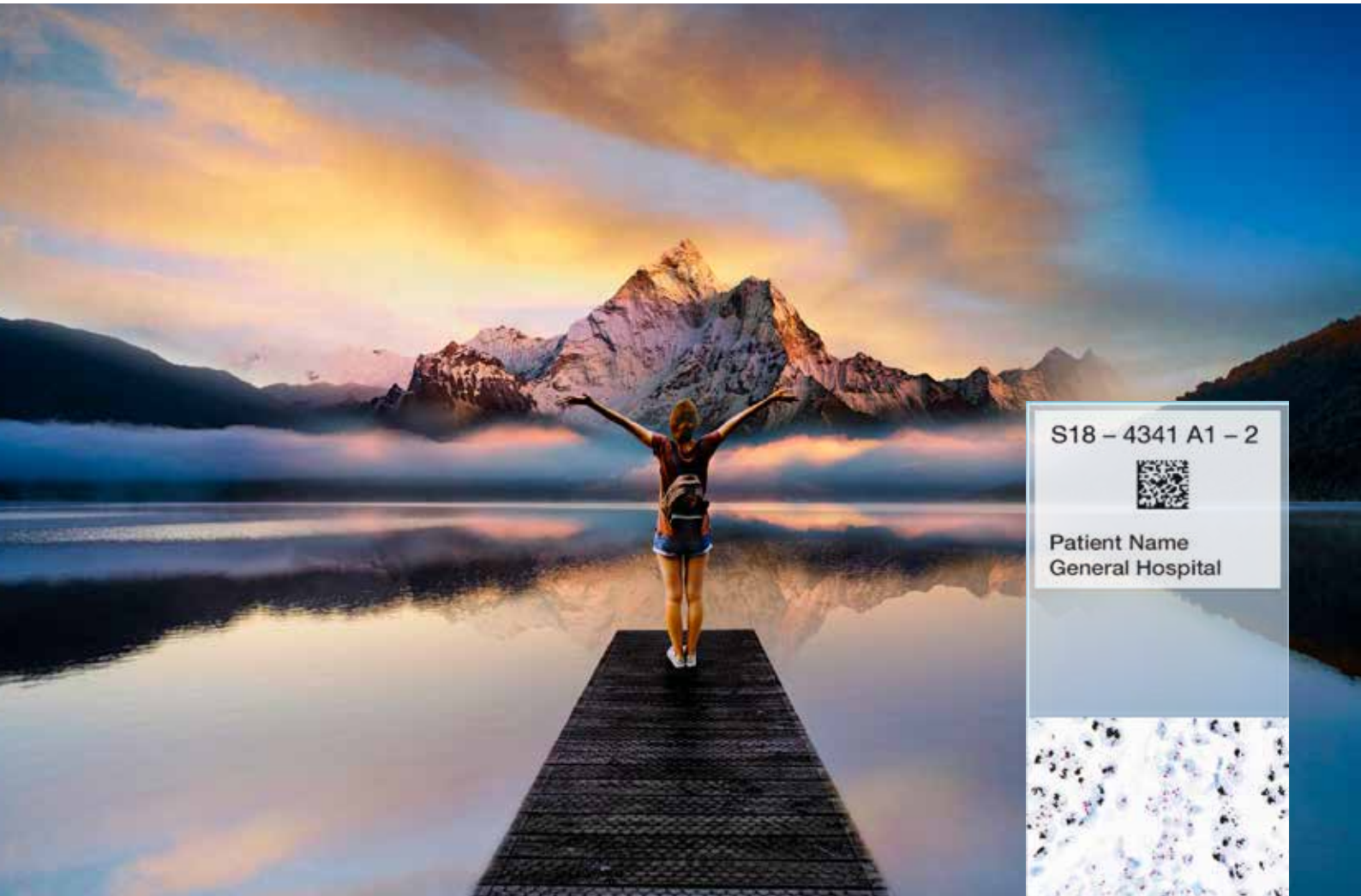
Samtidig er det et stykke igjen før den

totale vaksinasjonsdekningen er i tråd med anbefalingen fra Folkehelseinstituttet. Det er færre som vaksinere seg blant ansatte i kommunehelsetjenesten enn i spesialisthelsetjenesten, og i risikogrupperne for alvorlig influensas sykdom må nesten dobbelt så mange som i dag vaksinere seg for at minimumsmålet for vaksinedekning skal bli nådd.

Kilde: fhi.no (Aldri før har så mange vaksinert seg mot influensa)



Eldre over 65 år er i risikogruppen for alvorlig influensas sykdom og bør vaksinere seg.



Sikker diagnostikk

Ny oligo-probe gir VENTANA HER2 Dual ISH analysen en tydelig og trygg avlesning

Den nye VENTANA HER2 Dual ISH DNA Probe Cocktail analysen er en helautomatisert, klart-til-bruk løsning utviklet for å bestemme HER2 genstatus i lysmikroskopi. HER2 Dual ISH hjelper å identifisere pasienter med bryst- og magekreft kvalifisert for persontilpasset behandling med HER2-rettet terapi.

Økt ytelse

- Ny oligo-probe og deteksjonskit med høy analysekvalitet

Enkel tolking ved hjelp av lysmikroskopi

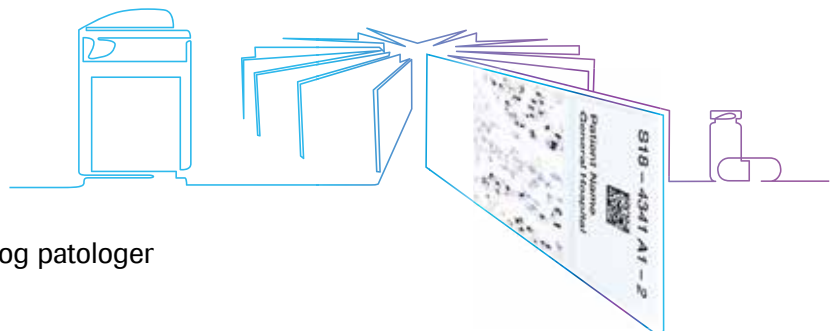
- Tolkning med vevsmorfologi
- Identifiserer tumor heterogenitet
- Gir et resultat som kan arkiveres

Robust og reproduserbar

- Høyt samsvar med FISH
- Reproduserbare resultater mellom ulike laboratorier og patologer

Sikker diagnostikk

- Helautomatisk løsning med rask analysetid
- En hyppig anvendt og bred brystkreftportefølje med høy klinisk nytteverdi



Kontakt oss for mer informasjon

23 37 33 00

oslo.firmapost@roche.com

diagnostics.roche.com

Ruller ut nasjonalt screeningprogram mot tarmkreft

Regjeringen er i ferd med å innføre et screeningprogram mot tarmkreft. Det er ulike meninger om nytten av slik screening.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

I statsbudsjettet for 2020 er bevilgningen til screeningen økt med nesten 25 millioner kroner – til en total ramme på 97 millioner, skriver VG.

Tarmkreft er en av de hyppigst forekommende krefttypene, med cirka 4300 nye tilfeller per år. Symptomer kommer gjerne sent i forløpet og alder er den viktigste risikofaktoren.

Derfor skal alle innen 2024 få tilbud om screening det året de fyller 55 år. Screeningprogrammet skal i første omgang baseres på undersøkelse av blod i avføringen. Deltakerne sender inn avføringsprøver. Hvis det blir funnet blod i prøven, blir de kalt inn til koloskopiundersøkelser.

Når helseforetakene har bygd opp stor nok kapasitet, skal koloskopi bli standard screeningmetode.

NITO: Kan bli behov for flere bioingeniører

Akershus universitetssykehus vil få ansvaret for å analysere avføringsprøvene. Vevsprøver fra koloskopiundersøkelser vil bli undersøkt på de lokale patologiavdelingene i hvert helseforetak. NITO tror screeningprogrammet kan gi behov for flere bioingeniørårsverk.

– Bioingeniørbemanningen på laboratoriene må økes for at vi skal klare å håndtere økningen når det gjelder biopsier, sier Wenche Kjellesvik, seksjonsbioingeniør ved avdeling for patologi ved Stavanger universitetssykehus, til nito.no.



Illustrasjon: iStockphoto

NITO tror innføringen av det nasjonale screeningprogrammet mot tarmkreft kan utløse behov for flere bioingeniører.

Ulike syn på nytteverdien

Det er delte meninger om verdien av å screene alle over 55 år for tarmkreft. Kreftforeningen og Kreftregisteret er positive, mens et internasjonalt ekspertpanel nylig var kritiske til screeningen.

– De fleste vil ikke ha nytte av undersøkelsen. Hva den enkelte velger, bør baseres på en avveining mellom fordeler og ulemper og egne preferanser, sier Lise M. Helsing, lege og ph.d.-stipendiat ved Oslo universitetssykehus, til Aftenposten.

Hun mener det er viktig at folk forstår at screeningen er frivillig og gjør seg opp en selvstendig mening. Undersøkelsen vil redde livet til noen pasienter som får en tidlig diagnose. Samtidig vil det i

sjeldne tilfeller kunne inntreffe komplikasjoner under koloskopien, som blødninger eller perforert tarm.

Ifølge Aftenposten vil 0,3 – 0,5 prosent av deltakerne unngå å dø av tarmkreft takket være screeningen, mens 0,3 prosent vil oppleve komplikasjoner som krever sykehusbehandling etter koloskopien.

Helsing mener det er mulig å beregne kreftrisiko ved hjelp av en seriøs nettbasert risikokalkulator når man skal vurdere deltakelse i screening. Kreftregisteret mener det per i dag ikke er mulig å skille pasienter med høy og lav risiko på en bra nok måte. ■

(Kilder: nito.no, vg.no, aftenposten.no)

Ny gentest skal redusere bruken av cellegift ved brystkreftbehandling

Beslutningsforum for nye metoder har sagt ja til at sykehusene tar i bruk genprofiltesten Prosigna.

Av Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Testen gjøres på tumormaterialet, og er den første genprofiltesten som innføres i Norge, skriver Helse Midt-Norge i en pressemelding.

Ifølge Beslutningsforum kan testen bidra til mer presis beregning av hvilke pasienter som bør få adjuvant behandling med kjemoterapi. Dermed kan man unngå at pasienter med lav risiko for tilbakefall må gjennomgå cellegiftbehand-

ling, med tilhørende risiko for bivirkninger.

Prosigna-testen skal brukes ved en bestemt type brystkreft, når den ikke har spredd seg til lymfeknuter. Til Dagens Medisin sier Stig Slørdahl, leder av Beslutningsforum, at av 1500 kvinner som er aktuelle for testen, vil kanskje så mange som 500 kunne slippe adjuvant kjemoterapi.

Kan redusere antall senskader

Kreftforeningen mener det er svært positivt at testen tas i bruk.

- Vi håper at denne testen kan bidra til å redusere senskader blant brystkreftpasienter, sier Ole Alexander Opdalshei, assisterende generalsekretær i Kreftfore-



Illustrasjonsfoto: iStockphoto

En ny gentest kan bidra til at flere hundre kvinner slipper kjemoterapi ved brystkreft.

ningen, til Dagens Medisin.

Ifølge foreningen opplever i dag én av tre som har overlevd kreftsykdom senskader etter behandlingen. ■

(Kilder: Beslutningsforum, Dagens Medisin, Helse Midt-Norge)

MIGENIC+

- Hygienisk navnskilt og utstyrs-dock i ett
- 100% silikon
- Kan dekontamineres



+VAKTROMMET

Ekstra gode tilbud ved kjøp av mange produkter. Julegaver til avdelingen?

Ta kontakt så finner vi en løsning!

Vaktrommet AS
www.vaktrommet.no
post@vaktrommet.no
tel: 926 97 497

 @vaktrommet

 /vaktrommet



Tidenes største BFI-stipend til OsloMet

BFIs stipend på 750 000 går til utvikling av et videreutdannings- og mastertilbud i patologi ved bioingeniørutdanningen på Oslo Met.

Tekst og foto: Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

Bioingeniørutdanningen i Oslo har tidligere hatt en videreutdanning i histopatologi, men den ble nedlagt i 2004. Siden da har det vært et tomrom på patologi-fronten, som altså nå skal fylles. Prisvinnerne Inger-Lise Neslein (prosjektleder) og Kirsten M. Østbye (prosjekteier) tok imot prisen sammen med studieleder Heidi Andersen under BFIs lederdager i Bergen (16. – 17. oktober).

Det umulige som ble mulig

– Denne prisen muliggjør noe som ellers ville vært umulig. Universitetsledelsen er nok enig i at en slik videreutdanning er en god idé, men penger har vi ikke fått. Behovet er imidlertid godt dokumentert, sier Neslein.

Hun vet hva hun snakker om, for i 2014 ledet hun, på vegne av BFIs rådgivende utvalg for patologi, en spørreundersøkelse som ble rettet mot ledere med økonomi- og budsjettansvar ved alle landets avdelinger for patologi. Hensikten var å få kartlagt behovet for videreutdanning, og av de 23 avdelingene/seksjonene som responderte, svarte 22 bekreftende. De sa også at de var villige til å gi ansatte permisjon med lønn for å få tatt utdanning.

Utdanningen som nå er under planlegging skal bestå av to masteremner, hvert på 10 studiepoeng; makrobeskjæring og molekylærpatologi. Emnene inngår i masterprogrammet i biomedisin ved OsloMet, men de kan også tas enkeltvis.

– Tanken er at emnene også kan tas som del av en spesialistgodkjenning, sier Neslein

Mulig nordisk samarbeid

– Vi har vært i kontakt med blant annet



Rita von der Fehr, leder for BFIs fagstyre (bak), delte ut pris og blomster til (f.v.) Heidi Andersen, Inger-Lise Neslein og Kirsten M. Østbye.

FAKTA | BFIs studiefond

- Stipendmidlene på 750 000 kommer fra BFIs studiefond. Formålet med fondet er å gi økonomisk støtte til medlemmene slik at de kan drive faglig utvikling som kan bidra til å heve bioingeniørfaget.
- Søknader behandles tre ganger årlig. Frist for å søke er 15.02, 01.05 og 01.11.

Universitetet i Gøteborg når det gjelder emnet i makrobeskjæring, og de er absolutt interessert i et mulig samarbeid. Får vi til det, vil det styrke studentgrunnlaget, vi bør nemlig ta opp minst 20 studenter per emne for at økonomien skal gå i balanse, sier Østbye.

Hun forteller at emnene skal gjennomføres annenhver høst. Makrobeskjæring

den ene høsten, molekylærpatologi neste. Det vil være i tråd med behovet på sykehusene, mener hun.

Skrekkblandet fryd

Stipendpengene skal blant annet gå til en 20 prosent professor II-stilling i patologi. Den som får stillingen skal utvikle det faglige innholdet sammen med Østbye og Neslein. Nesleins FoU-tid (tilsvarende en 35 prosent stilling) er også avsatt til prosjektet. Det er universitetets bidrag.

– Det er med skrekkblandet fryd vi nå skrider til verket. Og hvis alt går som planlagt, setter vi i gang høsten 2021, forteller Neslein.

– Vi er heldige og har en studieleder som brenner for profesjonen og for profesjonsutvikling. Hun mener det er viktig at utdanningstilbudet til bioingeniører er tilpasset behovet i praksisfeltet, avslutter de to prisvinnerne. ■

Fra kontroll til tillit

– Vi måler og dokumenterer mer og mer. Kontrollene er ute av kontroll, sa Jacob Torfing, professor ved Roskilde universitet

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

– Jeg kjenner meg sånn igjen! Jeg bruker alt for mye tid på rapporter som er helt unødvendige.

Hjertesukket kom fra en av deltakerne på lederdagene like etter Jacob Torfings foredrag om reformer i offentlig sektor. Torfing, som også har en tilknytning til Nord universitet i Bodø, tok deltakerne med på utviklingen i

offentlig sektor de siste tiår, fra et rent byråkrati – til new public management (NPM) – og til (forhåpentligvis) tillitsbasert ledelse.

Han fortalte at i Danmark har man avskaffet nasjonale kontroller innen helse. Det skal måles på *effekt* i stedet for *resultater*. Og det skal være mange færre kontroller.

For resultatmåling fører ofte til at vi prioriterer det som måles – noe som kan gå ut over faglighet og innovasjon. Det er dessuten svært ressurskrevende, mente Torfing.

Han snakket varmt om tillitsbasert ledelse, men tilliten må være «smart» og ikke «blind». Man skal ha tillit til dem man kan regne med eller tror på.

Og selv om det er store gevinster å hente på tillitsbasert ledelse er det sam-



Jacob Torfing snakket varmt om tillitsbasert ledelse.

tidig et legitimt behov for å styre og måle. Spørsmålet er ikke *enten* kontroll *eller* tillit, men hvilke former for kontroll som er forenelig med utstrakt tillit.

– Faktisk kan kontroll med *noe*, gjøre det mulig å ha tillit til noe *annet*, sa Torfing. ■

Når uhellet er ute

Digitalisering og IT er stort sett et gode for sykehusene, men det gjør dem også sårbare. Hvis IT-systemene faller ut er det greit å ha en plan B i beredskap.

Av Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

Ved Haukeland universitetssjukehus er bioingeniørene forberedt på uventede hendelser, som IT-stans. Bioingeniør Lisbeth Vabø Haukøy fortalte at Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi (MBF) har en arbeidsgruppe som følger opp rutinene for beredskap, for eksempel ved bortfall av IT-systemer. Gruppen møtes en gang i året – og ved behov.

DIPS-simulering

Et slikt behov oppsto i desember 2018. Da var laboratoriesystemet Unilab ute

av funksjon i sju timer. Bioingeniørene taklet det greit, men i evalueringen som arbeidsgruppa gjennomførte kom det fram behov for nye tiltak. For eksempel noe så enkelt som at beredskapsrutinene burde være mer synlige – eller at flere måtte ha tilgang til DIPS. Rekvisisjonene og etikettene må nemlig tas ut fra DIPS når Unilab ikke fungerer. Det ble laget en kompetanseplan og det er innført en egen DIPS-uke to ganger i året der det simuleres at Unilab er ute.

De ansatte setter pris på øvelsene og synes de er nyttige, fortalte Haukøy.

Verdifull simulering

Simulering er sannsynligvis en mer vanlig øvelse for sykepleiere enn for bioingeniører. Anestesisykepleier Eirik Klykken Johnsen ved Haraldsplass Diakonale Sjukehus spurte deltakerne på lederdagene om hvor mange som benytter simulering i kvalitetssikring og beredskap. Svært få hender kom opp.

Johnsen, som selv er simulerings-

koordinator på Haraldsplass, illustrerte hvor verdifull simulering kan være med et eksempel fra et skotsk sykehus. Der ble det brukt for lang tid til å definere hvilke pasienter (barn) som trengte rask behandling; hele fire timer. Så ble det satt i gang et prosjekt med øvelser/simulering for å få ned tidsbruken. Etter tre år var den nede i en halvtime. Det kostet rundt 800 000 kroner i året å gjennomføre prosjektet, men de årlige innsparingene i etterkant var cirka ni millioner.

Johnsen poengterte at scenarier for simulering må være mest mulig realistiske. Hvis ikke er det bortkastet. Simulering krever dessuten en fasilitator som leder simuleringen og evalueringen i etterkant. Vedkommende må ha et tredagers kurs, som ifølge Johnsen arrangeres flere steder i landet.

– Skal dette bli vellykket er man helt nødt til å avsette nok tid. Det må dessuten være forankret i ledelsen, mente han. ■

De små grå tåler tidens

Menneskehjernen inneholder rundt 86 milliarder nerveceller, som eldes med stil så lenge de blir brukt. Alder er ingen hindring for å lære noe nytt, fastslår ekspertisen.

Tekst: Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

Teknologiske fremskritt, kunnskapsutvikling og omstillingsevne er ord i tiden. Hverdagen på laboratoriet er i konstant forandring. Moderne metoder krever nye ferdigheter. Bedre maskiner gir økt innsikt og flere muligheter. En bioingeniør i dag må kunne helt andre ting enn før. Det man lærte for tjue, tretti eller førti år siden er kanskje ikke lenger verken sant eller relevant.

Kunnskap går rett og slett ut på dato. Frykten er at arbeidstakere gjør det samme.

Derfor er «livslang læring» et gjennomgangstema i stortingsmeldinger, forskningsrapporter og policydokumenter. Når arbeidslivet er i stadig endring, trengs ansatte som kan tilegne seg ny kunnskap og arbeide på alternative måter. Læring må skje gjennom hele livet.

Men hvor lett er det å lære i voksen alder? Er det ikke slik at det går litt tregere i toppen med åra? Hjernen eldes, som alt annet, og vi har da hørt og lest og erfart at økende alder gjør at man reagerer senere, husker dårligere og resonnerer saktere. Blir man ikke på et tidspunkt for gammel til å lære noe nytt?

– Absolutt ikke, sier forfatter og foredragsholder Anne Lene Johnsen.

Gamle hunder, nye triks

Hun har gitt ut flere bøker om hjernen og læring, blant annet *Hvordan fatte matte*, og driver kurs og veiledning om læring og hjernefunksjon gjennom Hjernefabrikken. Johnsens hovedbudskap er at gamle hunder definitivt kan lære seg nye triks.

– Hjernen utvikler seg hele tiden. Forutsatt at vi er normalt friske og sunne, blir vi aldri for gamle til å lære. Men vi blir ofte litt latere. Da er det lett å bruke alder som unnskyldning, mener hun.

Kristine Beate Walhovd er psykolog og professor i nevropsykologi ved Universitetet i Oslo. Gjennom forskningsprosjektet Lifebrain følger Walhovds forskergruppe tusen mennesker i alderen 0 til 100 år, og undersøker endringer i hjernen og kognisjon gjennom livsløpet.

Hennes dom når hun blir spurt om hvilken innflytelse alder har på hjerne og kognisjon: «Spørsmålet er feil.»

Walhovd understreker at alder ➤



Foto: Oda Hveem

Anne Lene Johnsen driver veiledning om hvordan vi kan prestere best mulig mentalt gjennom sitt firma, Hjernefabrikken.



Foto: Svein Milde, UiO

Professor Kristine Beate Walhovd leder Senter for livsløpsendringer i hjerne og kognisjon ved Universitetet i Oslo

tann



klart henger sammen med hvor godt folk husker (se faktaboks), og at i snitt vil en 70-åring huske dårligere enn en på 20. Men det er enorme individuelle variasjoner, som ikke har med alder i seg selv å gjøre. Og forskjellene mellom folk øker med alderen.

– Alder er bare hvor mange ganger vi har vært rundt sola. Men hvor gamle vi er, kan være en indikasjon på hvor mye positive og negative innflytelser vi har vært utsatt for på vår vei, sier Walhovd.

Hell og uhell

Noen er heldige. De er født med gode gener, spiser sunt, mosjonerer masse, studerer i årevis, har tankeintensivt arbeid og unngår sykdom, stress og skader. De har større sjanser for en kognitiv frisk alderdom.

Andre stiller med mindre heldige genetiske kort, har dårligere ernæring, er lite aktive fysisk og mentalt, eksponeres for miljøgifter eller opplever alvorlig sykdom eller skade. Alt er negative innflytelser som øker risikoen for svekket kognisjon.

FAKTA | Tips for god læring

- Vær konsentrert om det som skal læres. En selvfølge, kanskje, men mye lettere sagt enn gjort.
- Gjør én ting om gangen. Hjernene er ikke i stand til å konsentrere seg om to ting samtidig. Multitasking er en myte. Skal du utføre tankearbeid, lukk døren, legg vekk telefonen og slå av epost.
- Bruk så mange sanser som mulig. Vi lærer gjennom å se, høre, lukte, smake, ta på og føle. Jo flere sanser vi bruker for å huske, jo bedre setter informasjonen seg. Fremfor alt, jobb aktivt med det du skal lære.
- Vær følelsesmessig engasjert. Hvis det du skal lære vekker følelser som interesse, glede eller sinne, øker sannsynligheten for at det blir lagret i hukommelsen.
- Knytt ny informasjon til det du vet fra før. Hukommelsen vår er assosiativ, det vil si at vi husker bedre dersom vi kan binde ny læring til noe vi kan fra før.
- Stress ned og sov godt. Høyt stressnivå og lite eller dårlig søvn setter hjernen i alarmberedskap. Det er et særdeles dårlig utgangspunkt for læring.

Kilder: Anne Lene Johnsen, Hjernefabrikken, og Kaja Nordengen *Hjernen er stjernen*

– Det er totalen av utgangspunktet vårt og vår aktivitet gjennom hele livet som teller for hvor god kognisjon vi har i høy alder, forklarer hjerneforskeren.

Kognisjon innebærer mange forskjellige prosesser, som påvirkes av alder på ulike måter. Noe svekkes og noe bedres. Kunnskap om verden og evnen til verbal resonnering, for eksempel, øker med alderen. Eldre voksne er gjerne bedre til å bruke verbal informasjon til å trekke logiske slutninger og svare på spørsmål.

– Hvis jeg ønsker en god forklaring på hva et ord betyr, ville jeg ha spurt en 70-åring. Men for noen oppgaver som krever hurtig oppmerksomhet, ville jeg stolt mer på en 20-åring, sier professor Walhovd.

Hjernen er plastisk

Den menneskelige hjerne veier omkring 1,5 kilo og inneholder rundt 86 milliarder nerveceller i stadig endring. Nervecellen er formet som et lite tre med mange grener (nervecelleutløpere kalt aksoner). Forgreininger gjør at hver enkelt nervecelle kan inngå i komplekse nettverk med millioner av andre nerveceller. På tuppen av aksonet sitter synapsen, og det er her informasjon overføres fra en nervecelle til en annen. Hver nervecelle har mellom 10 000 og 150 000 synapser, med svært ulike effektiviteter. Synapser som brukes flittig, overfører informasjon i høyt tempo. De som brukes sjelden, jobber saktere. Synapser oppstår og forsvinner gjennom hele livet.

Når man lærer noe nytt, dannes nye synapser. Jo flere synapser en nervecelle har, jo flere nervecellenettverk kan den delta i og jo mer informasjon kan den motta. Hjernene er plastiske. De kan forandre seg som et resultat av erfaring, trening og kunnskap.

Prosesseringshastigheten, det vil si hvor fort vi klarer å motta og bearbeide informasjon og hvor mye vi klarer å forholde oss til samtidig, er på topp i 20-årene. Deretter dabbler farten av. Det er fordi med økende alder blir synapsene mindre effektive. De verken fanger opp eller sender ut signaler like raskt som før. I tillegg er det slik at når vi blir riktig gamle, avgår en hel del nerveceller ved døden. Det er faktisk slik at den grå substansen i hjernen, hvor nervecellene ligger, krymper når vi entrer sluttfasen av livet.

Begynte på bachelor som 51-åring

Bente Næss Vestrheim jobbet som lærer i mer enn 20 år. Da hun fylte 51, ble hun bioingeniørstudent.

– Det er aldri for sent å gjøre noe annet. Kanskje det heller er på høy tid? undrer Bente Næss Vestrheim.

Hun har nylig fylt 55 år, og rukket å få litt over et halvt års arbeidserfaring som bioingeniør. Som 51-åring sa hun opp lærerjobben, flyttet fra Hardanger til Oslo, tok opp studielån og ble bioingeniørstudent på fulltid. På Oslo Met gikk hun sammen med folk som kom rett fra videregående.

– Jeg ble ikke med på fadderuka, for å si det sånn, ler hun.

Men ikke alle medstudentene var 19 år, mange var eldre. Dessuten har Vestrheim jobbet lenge på ungdomsskole, og trives godt med folk som er mye yngre enn seg. Hun opplevde ikke alderen som noe problem, snarere en fordel.

– Som voksen kjenner jeg meg selv godt. Jeg vet hva jeg er interessert i, hva jeg mestrer og hvordan jeg lærer, påpeker Vestrheim.

Livet var på plass

Hun mener det var en styrke å ha livet

«på plass» slik at hun kunne konsentrere seg fullt og helt om faget. Å tillegge seg nytt fagstoff var uproblematisk – og dypt tilfredsstillende.

– Den følelsen man får når man har skjønnet noe man ikke forsto tidligere ... Den kognitive tilfredstilelsen gir bensin til videre læring, mener hun.

Det hendte at Vestrheim betraktet sine unge medstudenter med forundring. For eksempel når de skrev side opp og side ned med notater på PC. Hva skulle de med det? For 55-åringen er datamaskinen ikke et godt læringsverktøy.

– Jeg lærer gjennom å tegne og skrive, ved å bruke hånden, forteller Vestrheim.

Ser det vesentlige

Når man noterer for hånd, har man heller ikke tid til å skrive ned alt, og må skille mellom hva som er viktig og ikke. Dét var en av de store forskjellene mellom 20-åringene og 50-åringen, mener bioingeniøren.

– Mange av de unge var så opphengt i detaljene. De skulle kunne alt. Jeg var nok mer opptatt av å forstå sammenhenger, og kjente trygghet til å si: Dette er ikke viktig, sier Vestrheim.

I dag arbeider den nyutdannede bio-



FERSK BIOINGENIØR: Bente Næss Vestrheim var ferdig utdannet bioingeniør da hun fylte 54 år.

ingeniøren i Vaxxinoa i Bergen. Det er et firma som blant annet analyserer prøver fra fiskeoppdrettsnæringen. Vestrheim trives godt i sitt nye yrke, og oppfordrer alle som vurderer å lære seg noe nytt til å ta spranget.

– Bare gjør det! Ikke tenk for mye. Jeg elsker å være student. Uansett hva man lærer, gir det nye perspektiver og gjør noe med deg som person, fastslår hun. ■

Kompenserer med erfaring

Hva så hvis man vil lære seg et nytt fag etter fylte 50 år; er det mulig?

– Ja, bekrefter professor Walhovd, før hun nyanserer: – Du vil ikke lære like fort og godt som du gjorde da du var 25, men det er alltid mulig å lære nye ting.

Hun påpeker at innen man runder 50, har man ofte mye erfaringer fra studier og arbeid. Man vet hva som er viktig å lære og hvordan man lærer best. I tillegg har man mye eksisterende kunnskap å hekte ny læring på. Det kan til dels veie opp for at de nevrane forutsetningene tross alt er dårligere i 50-årsalderen enn da man var 20.

To som definitivt har mye eksisterende kunnskap å bygge på, er bioingeniørene

Kaja Marienborg og Hanne Lunde. Til daglig arbeider Marienborg ved mikrobiologisk avdeling ved sykehuset i Vestfold, Tønsberg, mens Lunde er fagansvarlig bioingeniør innen hematologi på Lovisenberg Diakonale Sykehus i Oslo. Ved siden av jobb er de to deltidsstudenter på masterprogrammet i biomedisin ved Oslo Met. Som pluss/minus førti-åring, er de blant de eldste på kullet. Det lever de svært godt med.

– Da jeg var bachelorstudent, slet jeg med voldsomme eksamensnerver. Jeg er mye roligere nå. En eksamen er ikke liv eller død, sier Marienborg.

Hun bestemte seg for å ta mastergrad fordi hun hadde vært noen år borte fra bioingeniøryrket.

– Da jeg kom tilbake til laboratoriet, følte jeg meg helt utdatert, forteller Marienborg.

Motiverte studenter

Lunde har jobbet på samme avdeling på samme sykehus siden hun var ferdig utdannet bioingeniør i 2003. Nå var hun klar for nye utfordringer.

– Jeg har en helt annen motivasjon for studiet nå. I tillegg vet jeg bedre hva som må til for at jeg skal lære. Det er ikke slik at jeg leser noe og så sitter det. Jeg må gjøre oppgaver og tegne, forteller hun.

Marienborg fremhever at hun synes språket i lærebøker og på forelesninger er blitt enklere.

– Kanskje jeg har fått bedre ordforråd?

I tillegg opplever jeg at jeg forstår mer av hvordan ting henger sammen og hva som er relevant for laboratoriet, sier hun.

Ingenting av dette overrasker læringsentusiasten Anne Lene Johnsen. Hun viser til at 40-, 50- og 60-åringene gjør det bedre på noen typer mentale tester enn folk som er langt yngre. De eldre er flinkere til å se sammenhenger og koblinger, de er bedre problemløser og, ikke minst, de beholder roen. Når man er stressa, reduseres blant annet evnen til å tenke analytisk og konsentrert.

– Det går litt saktere etter hvert som vi blir eldre, ment til gjengjeld sitter ting godt når vi først har lært det. Jo mer læring vi utsetter oss for, jo lettere blir det å lære, understreker hun.

Anne Lene Johnsen og professor Kristine Beate Walhovd er helt samstemte i hva man bør gjøre for å sikre at hjernen fungerer godt hele livet: Søk utfordringer. Lær noe nytt. Lev sunt. ■



Foto: Svein Arild Næsje Lijebakk

STUDENTER: Bioingeniørene Hanne Lunde (t.v.) og Kaja Marienborg har blitt studenter igjen, mer enn 15 år etter at de var ferdige med bachelorgraden. Nå tar de mastergrad i biomedisin på Oslo Met. Mye har skjedd med faget og undervisningen siden sist de satt på skolebenken, men Lunde og Marienborg mener de fremdeles lærer best ved å bruke gode gamle penn og papir.

Alder og hukommelse

Vi er avhengig av hukommelsen for å lære. Husk at det fins flere typer hukommelser, og at de utvikler seg ulikt med alderen.

Først kan man skille mellom korttids- og langtidshukommelse. Sistnevnte kan igjen deles i fakta- og motorisk hukommelse. Motorisk hukommelse er i sving når man sykler, knytter sko eller svømmer. De motoriske ferdighetene er lagret i lillehjernen, og forutsatt at man unngår sykdom, fungerer denne typen hukommelse relativt godt gjennom hele livet.

Faktahukommelsen står seg også godt med årene. Den innebærer alt man lagrer av minner, fakta og erfaringer, og styrkes til man er godt voksen. Faktahukommelsen, også kalt eksplisitt minne, gjør at man husker gangetabellen, navn på sørlandsbyer og at det ikke er lurt å skrive epost i sinne. Det er først når man nærmer seg 60 år at denne formen for hukommelse blir merkbart svekket.

Hva så med 70-åringen som godt husker kjemiske formler lært for et halvt århundre siden, men glemmer tittelen på filmen som akkurat er ferdig? Det skyldes svekkelse av hippocampus, den delen av hjernen som er viktig for lagring av ny informasjon. Dette er et av de første områdene som svekkes med alder.

Lagring tar lenger tid

Hippocampus er en 3-4 cm lang pøseformet struktur som ligger innerst i tinninglappen. Den sørger for at minner blir lagret og fordelt i langtidshukommelsen som er spredt ulike steder i hjernebarken. Det er evnen til å lagre nye minner som reduseres når man blir eldre. Men at evnen reduseres, betyr ikke at den forsvinner. Selve lagringen tar bare lengre tid. Informasjonen må kanskje gjentas en gang eller fire. Men det som allerede er lagret, lever i beste velgående i langtidshukommelsen. Det er bare å ta det i bruk.

Korttidshukommelsen, eller arbeidsminnet, svekkes også. Det er det som gjør oss i stand til å midlertidig lagre og bearbeide informasjon, som når vi leser eller regner, og er viktig for oppmerksomhet og konsentrasjon. Arbeidsminnet er også nødvendig for å kunne gjøre to ting på en gang, for eksempel å følge en middagsoppskrift mens man snakker i telefonen.

Arbeidsminnet er på topp når man er 18-20 år, og deretter går det ubønnhørlig nedover. Men, igjen, det går ikke nedover til null. I tillegg er det slik at man får mer erfaring når man blir eldre, og erverver ferdigheter og kunnskap som veier opp for tap av arbeidsminnet. Det går kanskje ikke like fort som før, men hjulene går fremdeles rundt. ■

(Kilder: Caroline N. Harada m.fl. 'Normal Cognitive Aging', Clinical Geriatric Medicine, 2013. Diane B. Howieson 'Cognitive Skills and the Aging Brain: What to Expect', Cerebrum, 2015. Kaja Nordengen Hjernen er stjernen, 2016. Store medisinske leksikon, www.forskning.no, www.uio.no.)

Nordisk utdanningskonferanse om digitalisering og praksis

- Har fremtidens bioingeniørstudent VR-briller på?
- Hvordan kan utdanningene henge med i den teknologiske revolusjonen?
- Kan nye pedagogiske metoder gi bedre ressursutnyttelse?

Tekst og foto: Anne Katrine Kvissel

VITENSKAPELIG REDAKTØR I BIOINGENIØREN
OG FØRSTEAMANUENSIS VED UNIVERSITETET I AGDER

Dette var noen av spørsmålene som ble presentert for de rundt hundre deltakerne på den nordiske utdanningskonferansen i Borås. Det spennende programmet dekket mange aspekter ved utdanning av bioingeniører, og selv om utdanningene er forskjellige, er mange av utfordringene de samme. For eksempel at det i fremtiden blir mangel på bioingeniører og at det er vanskelig å få nok praksisplasser og god nok kvalitet på praksisstudiene. Det er i tillegg stort fokus på studentaktive læringsformer, digitale læringsressurser og hvordan man best kan bygge bro mellom teori og praksis.

eHelse på agendaen

Åsa Gyberg-Karlsson snakket om eHelse og hvilke utfordringer og kompetanse dette krever av bioingeniører. Definisjonen på eHelse er «bruk av digitale verktøy og digital informasjonsutveksling med mål om forbedret helse». Hun pekte blant annet på utfordringer når det gjelder kvalitetssikring av egenmonitorering, og da mente hun ikke bare de tradisjonelle pasientnære målingene, men også pulsklokker, sensorer under huden og bruk av de mange eHelse-appene. Bioingeniørene må være på banen og bidra med sin kompetanse – og det må også gjenspeiles



Anssi Mahonen fra Savonia universitet i Finland.

i utdanningene. Kunstig intelligens var også et tema, for hvordan kan vi kvalitetssikre instrumenter som ikke er fast programmert, men som endrer seg over tid basert på kunstig intelligens? Gyberg-Karlsson, som er i gang med en master i eHelse, er også medlem av det nasjonale etiske rådet i Sverige. Hun var svært oppatt av hvordan temaet eHelse fører til nye etiske utfordringer.

Virtuelle læringsmiljøer

Som en løsning på problemet med manglende praksisplasser og veiledere ble prosjektet FutureEdu presentert av Anssi Mahonen fra Savonia universitet i Finland. Målet er å utvikle autentiske, arbeidsrelaterte, virtuelle læringsmiljøer. Bruk av VR-teknologi har vært vanlig ved utdanning av piloter, soldater og leger – men hvorfor ikke ta det i bruk også innen ►

laboratoriearbeid? Rett og slett ha praksis ved hjelp av VR-briller? Utviklingen innen VR-teknologi går fort, og det ble påstått at det ved virtuell pipettering er mulig å kjenne forskjell på hvilken type væske man pipetterer. Det er vanskelig å se for seg at det skal kunne erstatte praksis, men for øving i enkelte prosedyrer kan det være nyttig.

Mahonen presenterte også en satelitt-utdanningsmodell utviklet i Finland, der

studentene er lokalisert på forskjellige sykehus, og har all teoriundervisning via Zoom videotilkobling. All praksis foregår på sykehuset studenten er plassert på. Dette kan være et bidrag til å få utdannet flere enn det det er kapasitet til på selve undervisningsinstitusjonen.

Mer effektiv undervisning og vurdering

Det er ingen tvil om at digitale læringsressurser er i vinden. Digitalisering

kan være med på å gjøre utdanningen mer bærekraftig, både for studenter og lærere. Ved Ørebro universitet hadde de utviklet et undervisningsopplegg som endte opp i en casebasert digital eksamenform. Undervisningsopplegget, som ble presentert av Petronella Ekström og Anna Hultgren, besto av videoforelesninger, spørsmålsbasert undervisning og casebaserte seminarer hvor studentene i stor grad samarbeider, instruerer og vurderer hverandre. Det endte opp med en heldigitalisert, «selvrettende» casebasert eksamen som reflekterer læringsaktivitetene i kurset. Mindre rettebunker gir mer tid til utvikling av nye undervisningsopplegg, så dette er absolutt noe å vurdere.

Peer-learning – å lære av hverandre

Peer-learning betyr rett og slett at studentene underviser hverandre. I et prosjekt på Karolinska som ble presentert av Jenny Flygare og Camilla Linder, har de testet dette ut i ekstern praksis på en avdeling for klinisk farmakologi. Her får praksisveilederen en litt annen rolle enn den mer tradisjonelle «mesterlæreren», hvor studentene følger veilederens instruksjoner

Mayseh Quttineh og Anne Lindgren Berndt (foran) ledet deltakerne gjennom konferansen – i bakgrunnen jobber deltakerne i grupper.



og råd. I prosjektet har studentene jobbet i par, og etter individuell innføring i nye metoder har de stått for opplæring og veiledning av hverandre. I tillegg fikk studentene jobbe helt selvstendig med et FoU-prosjekt som de planla og gjennomførte selv. Veilederens rolle var dialogbasert refleksjon med studentene på slutten av hver dag. For å evaluere dette praksisopplegget er det gjennomført kvalitative gruppeintervjuer av både studenter og veiledere. De foreløpige resultatene viser at studentene tar mer ansvar, blir flinkere til å tenke kritisk og blir mer selvsikre, i tillegg til at de føler seg mindre overvåket. En annen åpenbar fordel med peer-learning er at studentene også får erfaring og kompetanse i det å veilede andre.

Studentenes synspunkter

Ekstern praksis var hovedtema for Studentforums diskusjoner under konferansen. Fem studenter fra Danmark,



Peter Carstedt holdt et engasjert foredrag om det å være «spetspatient» – og om organisasjonen MOD.



Kristin Kristiansen, studentrepresentanten fra Norge, kommenterer – temaet er digital kommunikasjon mellom studenter og lærere.



Fra posterutstillingen.



Anna Hultgren og Petronella Ekström fra Örebro universitet.

Sverige og Norge var representert. Deres råd til utdanningene og praksisveiledere var at de generelt ønsker å jobbe mer selvstendig i praksis enn det mange får anledning til, og de ønsker også å kunne bidra mer og føle seg nyttige der det er mulig. De fremhevet at de ønsket å ha fullt fokus på selve praksisen og at man ikke bør ha andre prosjekter gående samtidig.

Ekspertpasienten som ressurs

Peter Carstedt, som holdt innledningsforedraget på konferansen, representerer en pasienttype som vi ser mer og mer av i helsevesenet. Dette er pasienten som er ekspert på sine egne helseutfordringer og utvikler strategier og metoder for å takle sin egen sykdom. I Sverige er dette satt i system med prosjektet «Spetspatienter – en ny ressurs for helse», som har utspring fra Karolinska. Det svenske Språkrådet hadde i 2017 ordet *spetspati-*

ent med på listen over nyord. Carstedt fortalte oss sin sykdomshistorie med kronisk nyresykdom og som nyretransplantert. Egenmonitorering er sentralt, og han presenterte verktøy for å følge med på blant annet blodtrykk, puls, søvn, aktivitet, vekt, BMI og EKG. I tillegg hadde han selv fullstendig oversikt over blodverdiene sine ved å føre sirlige Excel-ark. På den måten hadde han god innsikt i sin sykdom og symptomer og hadde avtale med legen sin om å selv justere dosering av medikamenter.

I tillegg til å være en «spetspatient» som deler sine erfaringer og er forbilde for andre pasienter, er han gründer og stiftet den ideelle organisasjonen MOD (Mer organ donation) tre år etter at han selv ble transplantert. Organisasjonens langsiktige mål er at ingen skal dø mens de står på venteliste for organtransplantasjon i Sverige. I den svenske befolkningen sier 9 av 10 at de vil donere, så

det er ikke viljen det står på, men mange systemsvakheter som gjør at det faktisk er svært få som blir donorer etter sin død. MOD ønsker å være såkalte «change agents» som i samarbeid med helsevesenet, politikere og makthavere vil jobbe med regelverk, holdninger og prosedyrer som kan fremme organ donasjon. Alle foredragsholderne på konferansen fikk, i stedet for den tradisjonelle gaven/blomsten, et bidrag gitt til MOD i deres navn.

Carstedts foredrag startet konferansen, men det kan også fungere som en oppsummering for oss som utdanner fremtidens bioingeniører. Hans fokus på egenmonitorering, kommunikasjon, eHelse og bruk av digitale hjelpemidler var nemlig inspirerende. Hvordan kan vi gjøre studentene våre til «Change agents» i helsevesenet? ■



BIOINGENIØREN OG OKSENE: Renate Veflingstad trives med å jobbe med dyre-avl. Hun står klar til å ta imot prøven etter sæduttak og kan følge den hele veien til ferdig produkt.

Storfeavl med

er for bedre



høyteknologisk lab

De har ring i nesa og gul nummerlapp i øret. Bioingeniør Renate Veflingstad strekker ut hånden og blir møtt med en lang, slafsende tunge. ►

PÅ LABORATORIET:

Kjønnssepareringen skjer ved hjelp av laser. Strålene kan gi alvorlig øyeskade og vernebriller er derfor påbudt hele tiden på dette laboratoriet, forteller Renate Veflingstad.



TIL INSEMINERING:

I tillegg til vanlig sæd tilbyr Geno blant annet kjønnsseparert sæd hvor de aller fleste Y-kromosombærende sædcellene er inaktivert. Renate Veflingstad viser frem rørene cellene fylles i før de fryses ned.



HYGIENE: Skal man over til laboratoriesiden, så må fjøsskoene av.

Tekst og foto: Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

Hun klapper og klør litt på mulen til en nysgjerrig brun okse, som slikker og napper med leppene tilbake.

– Når de får tak, drar de hånden min til seg, sier hun, og trekker seg litt unna. Nok klissete storfekjærlighet i denne omgang.

Rundt oss i fjøset pruster og peser flere titalls okser. De største veier nok et tonn eller mer, og er et respektinngytende syn. Så er de da heller ikke hvilke som helst drøvtyggere. Disse er toppen av genpoolen når det gjelder norsk storfe. Og Veflingstad er en av dem som jobber for at neste generasjon skal bli enda mer sunn, fruktbar og gi enda bedre kjøtt og melk.

Stor på sæd

Det er en tidlig høstmorgen, og vi befinner oss på et høyledrag med utsikt over vide jorder og Mjøsa. Her ligger Store Ree seminastasjon, med tilhørende fjøs og laboratorier.

Stasjonen er en del av konsernet Geno, et samvirkeforetak for storfeprodusenter. Geno driver avansert avlsarbeid på Norsk rødt fe (NRF) og andre raser. De

selger oksesæd både til norske bønder og internasjonalt, og hadde i fjor en omsetning på 376 millioner kroner.

Veflingstad er 28 år og hadde jobbet noen år hos Sykehuset Innlandet før hun begynte hos Geno i april. Pasienter er byttet ut med storfe og akkurat i dag blir også den hvite frakken erstattet av solide fjøsklær – støvler og kjeledress – for en stund. Veterinær Simon Reisvaag har tatt oss med for å hilse på stjernene i Genos virksomhet. De kalles eliteokser.

Far til hundretusener

Hos elittegjengen er det til tider ikke

NRF verden rundt

■ Den norske «standardkua» Norsk rødt fe (NRF) anses å ha høy fruktbarhet og god helse og er blitt populær internasjonalt. Man krysser den gjerne med andre raser.

Oksestasjonen på Store Ree produserer 1,3 millioner doser NRF-sæd i året, til innenlands og utenlands bruk. Geno-systemet eksporterer til både Nord-Amerika, Europa og Australia, samt land som Kina, Ukraina og Tyrkia.

Kilde: geno.no, snl.no

ørens lyd. Riktig nok er det noen som står stille og gomler høy, men mange brøler og blåser i nesa.

– Noen av dem er mer verbale enn andre. Men de er en fin gjeng, de får ikke være her hvis de ikke har riktig lynne, kommenterer Reisvaag.

Dette er okser som kan bli opphav til utrolig mange kalver hvis sæden deres blir solgt internasjonalt. Den legendariske «10177 Braut» har rekorden, sædcellene hans ble solgt til nesten 30 land. Han ble far til cirka 300 000 kalver og dro inn rundt 21 millioner kroner. Det kan man ikke hvis man har dårlig lynne.

Men de fleste oksene får ikke en så mangeårig karriere som Braut endte opp med. Hvis de bare blir brukt i Norge, kan de maksimalt levere 10 000 doser sæd og det kan være gjort på godt under et halvt år. Verden er stor, men Norge er lite og her på berget kan man fort risikere innavl hvis én okse blir opphav til for mange kalver. Konklusjonen er nådeløs: De som ikke får en internasjonal karriere, ender temmelig raskt som biff.

Leverer varene

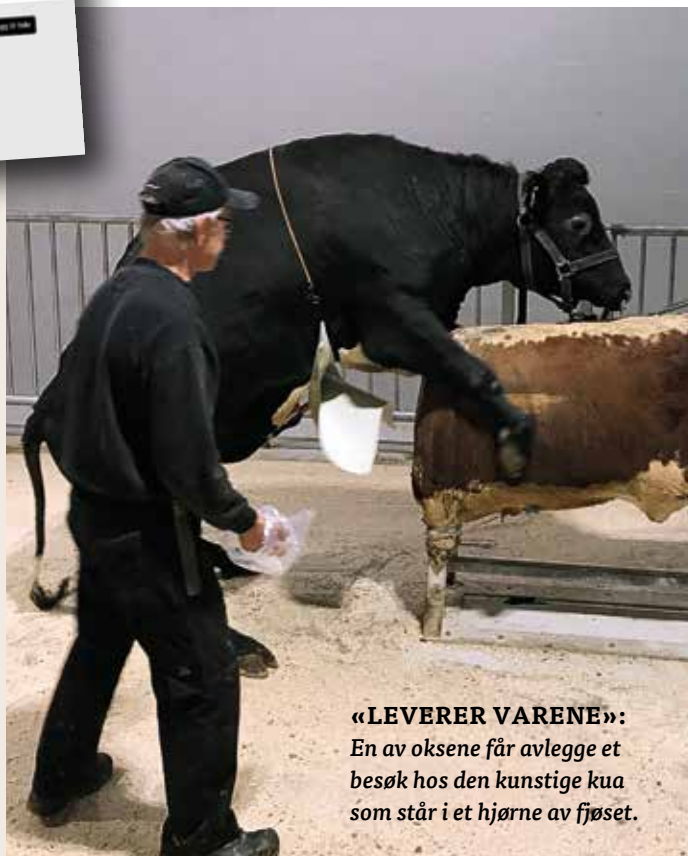
To karer kommer leiende på en stor, svart okse. Skjønt leiende, idet den skjønner



OKSENE «TINDER»?
 Oksekatalogen på nett er vel det nærmeste man kommer en sjekkeside for storfe. Her vises oksene frem fra sin beste side, og egenskaper og slektshistorie er kartlagt i detalj. Ingenting er tilfeldig i avlsarbeidet.



VETERINÆREN:
 Simon Reisvaag skal passe på verdifulle oksers ve og vel.



«LEVERER VARENE»:
 En av oksene får avlegge et besøk hos den kunstige kua som står i et hjørne av fjøset.

hvor den skal, er det ikke mye bruk for tau og nesering. Den stimer bort til hjørnet av fjøset, hvor det står ei kunstig ku.

Karene forklarer at de først lar oksene hoppe opp på «kua» et par ganger, før varene skal leveres for alvor. Erfaringsmessig fører det til mer sæd.

– Til slutt støter oksene i en kunstig skjede som samler opp ejakulatet, forklarer veterinær Reisvaag.

Over til bioingeniøren

Det er nå Veflingstad og kollegene kommer inn i bildet. Fra sæduttakområdet kan man se inn et vindu på et lite laboratorium.

Prosjekt klimavennlig ku

■ Når kuer raper, slipper de ut metangass som bidrar til global oppvarming. Geno skal undersøke om det er mulig å avle frem ei ku som slipper ut mindre metan, uten å påvirke noen av rasens positive egenskaper. Slik håper man å kunne redusere klimaavtrykket fra husdyrproduksjon.

Kilde: Genos årsrapport 2018

– Straks fjøsgutta har fått sæd fra oksene, får vi en prøve inn på laboratoriet, forteller hun.

Da skal kvaliteten på sæden kontrolleres. Er det nok sædceller? Svømmer de slik de skal? De samme spørsmålene som må besvares når man sjekker kvaliteten på menneskelig sæd.

Kravene er imidlertid ekstra strenge når det skal lages kjønnsseparert sæd, et ganske nytt produkt fra Geno. I denne sæden forsøker man å drepe de aller fleste av de Y-kromosombærende sædcellene, slik at det blir svært høy sannsynlighet for at det blir født kvigekalver. Det innebærer tøffere behandling i den videre produksjonen enn det oksesæden vanligvis får. Derfor må sæd som skal kjønnssepareres være av topp kvalitet og fra de aller beste oksene.

Hemmelig teknologi

Den videre prosessen skjer på et større laboratorium et annet sted på anlegget, og er omgitt av en smule mystikk. Iført vernebriller får jeg komme inn bak en dør merket «Advarsel: Laser». Teknologien her inne er ny og anses som en forretningshemmelighet. Å ta bilde kommer ikke på tale. Her bruker man laser på

de uønskede sædcellene med Y-kromosom.

Det tar cirka seks timer fra oksene gyver løs på «kua» oppe i fjøset til laserne har gjort jobben og tynne rør er fylt med sæd som fryses ned. En viktig del av jobben til Veflingstad og kollegene er å overvåke maskinene og passe på at prosessen med kjønnsseparering går som den skal. Etter laserbehandlingen blir sæden sentrifugert og klargjort for frysing.

Følger prøven hele veien

Veflingstad opplever arbeidet hos Geno som svært annerledes enn sykehusjobben.

– Man får et helt annet forhold til det man jobber med her, siden man er med hele veien fra sædprøve til ferdig kjønnsseparert produkt. På sykehuset var alt veldig automatisert, og prøvene var anonymisert med lite eller ingen informasjon om pasienten, sier hun.

Hedmarks jorder bader i formiddagens høstsol i det jeg forlater gården. Oppe i fjøset er oksene travelt opptatt med å sørge for at NRF-gener fortsatt skal spres vidt og bredt i verden. Men uten laboratorieteknologiens hjelp, ville den jobben vært mye vanskeligere. ■

**Janne Fossum Malmring,
St. Olavs hospital**

Har vært medlem av RUFBIF i nesten to år.

■ – Jeg har møtt mange hyggelige og engasjerte kolleger fra hele landet og har fått et utvidet faglig nettverk. Jeg får dessuten være med på å utarbeide og arrangere kurs i BFIs regi. BFI har en veldig flink stab av rådgivere som er proffe arrangører. Det er både lærerikt og morsomt å få ta del i dette.



Budskap til bioingeniører som vurderer å melde seg: Man bør være nysgjerrig og engasjert i faget sitt og i bioingeniørers fagutvikling. Det er en stor fordel å ha litt jobberfaring og at man har god innsikt i hva som foregår på egen arbeidsplass. Da vil man ha mer å bidra med i utvalgets arbeid.

**Anja Hannisdal,
Sykehuset Vestfold**

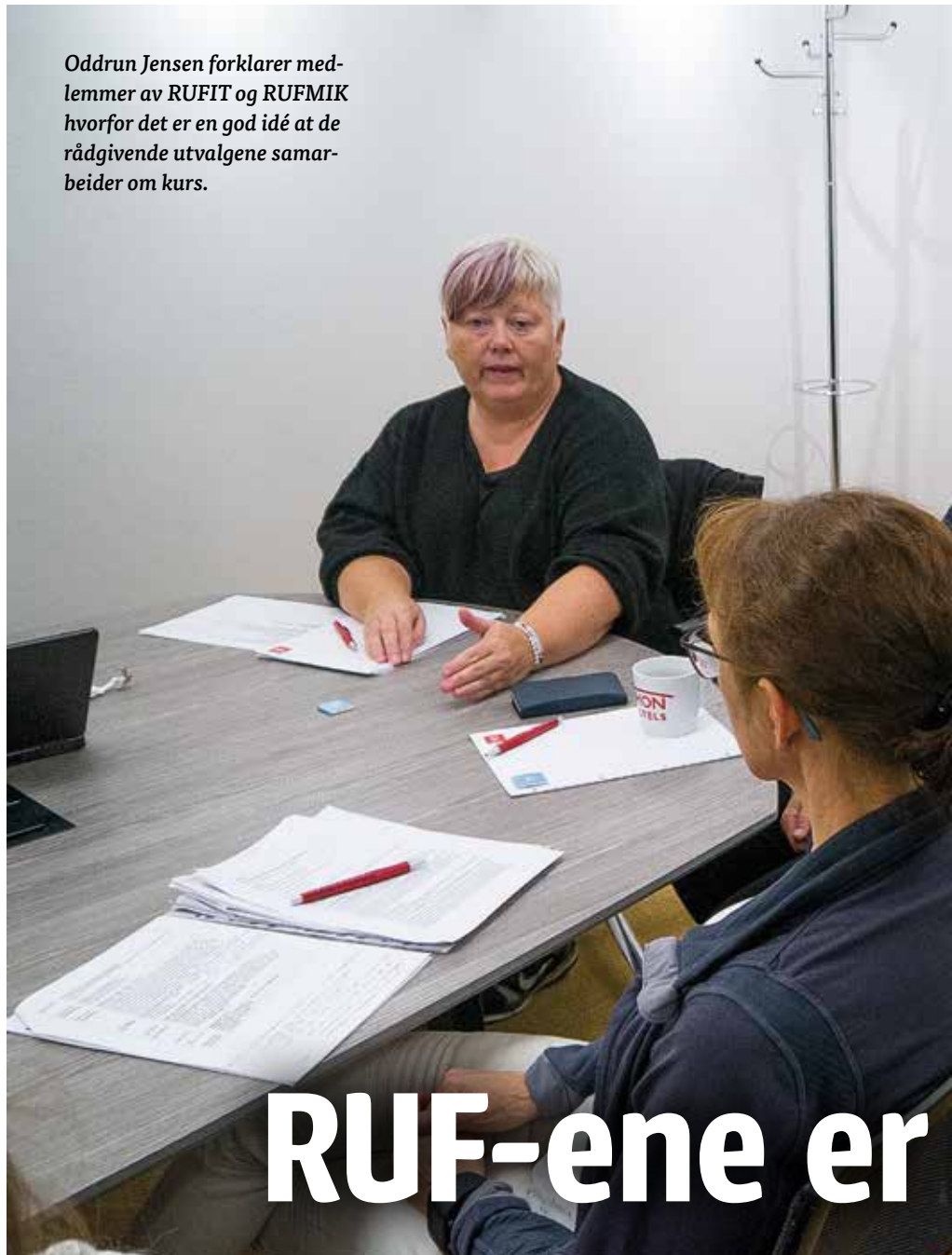
Har snart vært med i RUFMIK i fire år.

■ – Jeg har fått et større kontaktnett på de store mikrobiologiske avdelingene og får jevnlig oppdatering på hva som skjer andre steder. På de faste møtene er det informasjon om hva som rører seg i BFI, og det er nyttig for meg i min jobb.



Budskap til bioingeniører som vurderer å melde seg: Det er fint med bredde. Erfaringen fra RUFMIK at det har vært fint å ha hatt med et medlem som ikke jobber i sykehus. Det er fint med gode samarbeidsevner og positiv innstilling til å bidra og samarbeide med andre. Min opplevelse av å komme inn i utvalget var veldig bra, jeg ble tatt utrolig godt imot.

Oddrun Jensen forklarer medlemmer av RUFIT og RUFMIK hvorfor det er en god idé at de rådgivende utvalgene samarbeider om kurs.



RUF-ene er

De 67 medlemmene i BFIs åtte rådgivende utvalg arrangerer kurs og kongresser – de diskuterer fag, helse og utdanningspolitikk. De er navet i BFI.

Tekst og foto: Grete Hansen

ANSVARLIG REDAKTØR

– BFI har en ny kursstrategi, flere av kursene skal bli tverrfaglige, forteller Ruby Skogheim, rådgiver i BFI og sekretær for

RUFIT (se ramme på side 26) til en oppmerksom gjeng.

– Det innebærer at de rådgivende utvalgene i større grad skal samarbeide om utviklingen av kurs, tilføyer hun.

Deltakerne på akkurat dette tverrfaglige møtet – på et hotell i Oslo sentrum – kommer fra RUFIT og RUFMIK. De to utvalgene har møte vegg i vegg, men er akkurat nå samlet for å se på mulighetene for samarbeid. Det er et planlagt kurs for 2021 om flowcytometri og blodsykdommer som diskuteres.

At dette er et godt samarbeidprosjekt for RUFIT og RUMBIO er det ingen tvil om,



navet i BFI

men hva med RUFMIK og RUFPAT? Kan det være noe for dem også? Skogheim slår fast at flowcytometri brukes ved flere diagnoser – også ved infeksjonssykdommer – og at det kan være aktuelt med en tredje påbygningsdag for de som jobber med mikrobiologi. Så hva tenker forsamlingen?

Verdifullt å samarbeide

De 13-14 utvalgsmedlemmene som er tilstede bør ha et godt grunnlag for å mene og uttale seg. Siden det er de rådgivende utvalgene som står for utvikling og gjennomføring av kurs i BFI, er flere drevne kursarrangører.

RUFMIK-medlem Anja Hannisdal fra Sykehuset Vestfold slår raskt fast at flowcytometri ikke treffer henne og hennes laboratorium.

– Det er ikke mange mikrobiologiske laboratorier som gjør flowcytometri. RUFIT bør nok heller samarbeide med RUMBIO og RUFPAT om dette, mener hun.

RUFIT-medlem Oddrun Jensen er ikke helt enig.

– Generelt er det verdifullt å samarbeide. Og hverdagen på mange mindre sykehus er jo nettopp å jobbe med flere av fagdisiplinene. For dem er slike kurs velkomne, mener hun. ➤

Olav Amlien

Inne i sitt første år som medlem i RUFIT.

■ – Det var mulighet til å treffe andre engasjerte bioingeniører innenfor eget fagfelt som fristet mest. Man får også være med på å fremme fagfeltet i ulike sammenhenger som høringsuttalelser, arrangement av kurs/kongress og melde inn saker til fagstyret.

Budskap til bioingeniører som vurderer å melde seg: Man bør ha litt erfaring og være engasjert innenfor det aktuelle fagfeltet. Videreutdanning eller spesialistgodkjenning er fint, men absolutt ikke noe krav. Det viktigste er at man har noe å bidra med!



Oddrun B. Jensen

Har vært medlem av RUFIT i snart fire år.

■ – Jeg har fått et nytt og utvidet kontaktnett innenfor mitt eget fagområde. Det er alltid nyttig å høre hva andre jobber med, hvilke utfordringer de har og hvordan man har valgt å løse dem. Og så er det spennende og lærerikt å få være med og arrangere kurs. Utvalgene er en fin arena for å få innblikk i en politisk hverdag med høringer og lignende. Jeg reiser alltid fra møtene (og kursene) med ny energi og entusiasme.

Budskap til bioingeniører som vurderer å melde seg: Man bør ha kjennskap til fagområdet, men det viktigste er at man ønsker å ta fagområdet videre. En bør være engasjert og ønske å gi litt ekstra.



Diskusjonen bølger en halvtimes tid – og resultatet er at RUFMIK *ikke* skal være med på å arrangere akkurat dette kurset.

Fagstyrets forlengede arm

Det er over 20 år siden BFI fikk sine aller første rådgivende utvalg. Det var Rådgivende utvalg for kvalitetssikring og akkreditering (RUFKA) og den såkalte lærergruppa. I 2006 ble BFIs nåværende organisering – som er bygd opp rundt de rådgivende utvalgene – innført. Da kom også RUPPAS på plass. Resten av utvalgene ble etablert i 2007, bortsett fra RUF-BIF som så dagens lys i 2013.

– De rådgivende utvalgene er viktige ikke minst på grunn av spesialistordning.



Lisa Husby

Den ble vedtatt i 2007, og i 2008 ble den første spesialistkomiteen opprettet. Den består blant annet av en representant fra hvert av de rådgivende utvalgene, forteller Lisa Husby, instituttleder i BFI.

FAKTA | BFIs rådgivende utvalg

- RUFKA, Rådgivende utvalg for kvalitetssikring og akkreditering ble opprettet i 1998. Fra år 2000 startet RUFKA nettverkstreff for kvalitetsarbeid.
- RUFUT, Rådgivende utvalg for utdanning, ble opprettet i 1998. Gikk under navnet «Lærergruppa» fram til 2008.
- RUPPAS, Rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analysering og selvtesting ble opprettet i 2006.
- RUFMIK, Rådgivende utvalg for mikrobiologi, ble opprettet i 2007.

- RUFIT, Rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin, ble opprettet i 2007.
 - RUFPAT, Rådgivende utvalg for patologi, ble opprettet i 2007.
 - RUMBIO, Rådgivende utvalg for medisinsk biokjemi, ble opprettet i 2007.
 - RUFBIF, Rådgivende utvalg for bioingeniører innen forskning, ble opprettet i 2013.
- Det er fagstyret som oppretter rådene. Medlemmene oppnevnes for to år av gangen.

Hun forklarer at RUF-ene er fagstyrets forlengede arm på områder der fagstyret ikke har god nok kompetanse. Derfor oppnevner fagstyret medlemmer med faglig tyngde til rådene. De skal sørge for at BFI til enhver tid er faglig oppdatert på alle kjerneområdene. Noen av utvalgene har også vært med på å skrive flere av BFIs policy dokumenter, for eksempel BFIs policydokument om blodprøvetaking i sykehus og om pasientnær analysering. Det er riktig nok fagstyret som

bestemmer politikken, men de støtter seg på utvalgene.

– Å delta i et rådgivende utvalg gir en fantastisk mulighet til å treffe likesinnede og diskutere fag på et høyt nivå. De får være med på å forme den faglige utviklingen innenfor yrket og faget og de får erfaringer som de kan bruke senere i karrieren, sier hun – og tilføyer:

– Dessuten er det både gøy – og hyggelig – å være en del av BFI-familien. ■



Complete solutions for CELLDIAGNOSTICS
Knowledge and service you can rely on

P1000 fra 3DHISTECH



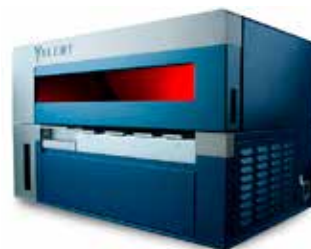
Unik skanner med høy kapasitet og skanningshastighet!

Er din lab på vei inn i den digitale hverdag?
Kontakt Histolab for mer informasjon om digitale skannere.

- Kapasitet 1000 glass
- Skanner 100 glass/time
- Konfigurerbar for storsnitt



DET FØRSTE HELAUTOMATISKE, HELT ÅPNE
PLATFOMEN FOR KLINISK IHC-LAB!



Den unike kombinasjonen av minimal håndtering, åpent system og førsteklasses resultater gjør at VALENT overgår alle forventninger til det moderne IHC-laboratoriet.

Behrokh Zandpour-Rognstad
+47 47366927
behrokh.z.rogstad@histolab.no
Immuno & Digital Patologi

Ann Cathrin Lithell-Eggum
+47 90146084
ann.cathrin.lithell@histolab.no
Histologi

Histolab Products AS
www.histolab.no
mail@histolab.no

Hb Aalesund – en ny hemoglobinvariant funnet hos norsk pasient

Runa M. Grimholt

Bioingeniør/forsker ved Avdeling for medisinsk biokjemi, Oslo Universitetssykehus og universitetslektor ved Bioingeniørutdanningen, OsloMet – storbyuniversitetet

Olav Klingenberg

Overlege/avdelingsleder ved Avdeling for medisinsk biokjemi, Oslo Universitetssykehus og førsteamanuensis ved Universitetet i Oslo

FOR EN tid tilbake fikk vi ved Avdeling for medisinsk biokjemi, Oslo universitetssykehus (OUS) tilsendt en prøve fra Avdeling for medisinsk biokjemi (AMB) ved Ålesund sjukehus med mistanke om hemoglobinvariant på grunn av stort avvik mellom HbA1c-resultater fra to ulike metoder (1). Pasienten viste i tillegg lett hemolytisk anemi av ukjent årsak.

Det er registret over 1300 ulike hemoglobinvarianter der de fleste ikke har klinisk betydning for pasientene i heterozygot tilstand. Derimot kan mange av hemoglobinvariantene interferere med ulike HbA1c metoder. Hemoglobinvarianter skyldes i de aller fleste tilfellene enkeltbasevariasjon i kodende områder av globingenene. Små delesjoner eller insersjoner kan også resultere i hemoglobinvarianter. Disse variantene er ofte ustabile og gir varierende grad av hemolytisk anemi. Ustabile hemoglobinvarianter oppstår gjerne *de novo* og er beskrevet hos pasienter over hele verden.

Falsk forhøyet HbA1c

Pasienten fra Ålesund var en kvinne av norsk opprinnelse som følte seg slapp og ønsket en rutinekontroll. Laboratorieundersøkelser utført ved AMB i Ålesund viste moderat hemolytisk anemi og en overraskende høy HbA1c-verdi, 72 mmol/mol (referanseområde 20-42 mmol/mol). HbA1c -analysen ble utført på D10™ Hemoglobin Analyser (Bio-Rad). Kromatogrammet viste ingen ekstra topper eller flagg som kunne gi mistanke om interfe-

rens. Kvinnen ble henvist til Medisinsk avdeling ved Ålesund sjukehus for utredning av mulig nyoppstått diabetes mellitus. Der ble HbA1c målt med immunologisk metode på et DCA 2000 instrument (Siemens), som viste en HbA1c-verdi i nedre del av referanseområdet, 22 mmol/mol.

Avdeling for medisinsk biokjemi ved OUS har landets største repertoar for utredning av hemoglobinopatii og får tilsendt prøver fra hele landet. Vi utførte standard utredning bestående av hematologi, jernstatus (p-ferritin og p-CRP), hemoglobintyping og alfa-thalassemi genest. HbA1c ble også målt ved affinitetskromatografi på Premier Hb9210 (Trinity Biotech), som viste den samme verdien som DCA 2000 (22 mmol/mol). Dette ga sterk indikasjon om at verdien målt med D10™ Hemoglobin Analyser var falskt forhøyet. Alfa-thalassemi genest var negativ, p-ferritin var i nedre del av referanseområdet og hematologi gjenspeilet resultatene fra AMB i Ålesund; lett anemi med økt antall retikulytter. Hemoglobintyping utført med β -thalassemia Short Program (Variant II™, Bio-Rad Laboratories) viste et hemoglobinmønster med en bredere P2-topp enn vanlig, noe som forsterket mistanken om en hemoglobinvariant. For å identifisere toppen ble det utført DNA-sekvensering av alfa- og beta-globingenene. Sekvensering av alfa-globingenene viste en delesjon av syv basepar som genererte et leserammeskift og prematurt stoppkodon (HBA2:c.400_406del). Denne mutasjonen var ikke tidligere beskrevet i litteraturen, og vi ga den nye hemoglobinvarianten navnet Hb Aalesund, etter stedet hvor mistanken oppsto. Premature stoppkodon resulterer i forkortede proteinkjeder, som ofte er ustabile og skadelig for cellene. I dette tilfellet vil sannsynligvis de patologiske alfa-globinkjedene denatureres intracellulært og føre til hemolyse. Dette kan forklare kvinnens anemi og retikulytose. I tillegg ble hap-

toglobin målt til <0,1 g/L, som bekrefter hemolyse. Siden prosesser som reduserer erytrocyttens levetid vil kunne gi lavere HbA1c-verdi, stemmer dette godt overens med pasientens HbA1c verdi i nedre del av referanseområdet.

Tredje norske ustabile hemoglobinvariant

Det finnes mange eksempler på hemoglobinvarianter som påvirker HbA1c målinger. Metodene som hyppigst er brukt i Norge påvirkes ikke av heterozygote former av de vanligste hemoglobinvariantene HbS, HbC, HbE og Hb D (2), men mange hemoglobinvarianter kan gi både falsk lav eller høy HbA1c verdi. Det er derfor viktig å være kjent med metodens begrensninger, spesielt hvis målt HbA1c-verdi ikke stemmer overens med det kliniske bildet eller måling av p-glukose (2).

To ustabile hemoglobinvarianter har tidligere blitt beskrevet hos pasienter av norsk opprinnelse; Hb Sogn (3) og Hb Oslo (4) som begge skyldes enkeltbasevariasjoner i beta-globingenet. Hb Aalesund er den første ustabile alfa-globinvarianten beskrevet hos en norsk pasient (1). ■

Referanser

- Grimholt RM, Fjeld B, Selsas H, Schwettmann L, Klingenberg O: Hb Aalesund (HBA2: c.400_406delAGCACCG), an Unstable alpha-Globin Variant Found in a Norwegian Patient Causing Moderate Hemolytic Anemia and Falsely High Hb A1c Using Ion Exchange High Performance Liquid Chromatography. *Hemoglobin* 2019, 43(2):122-125.
- Vikoren TB, Berg JP, Berg TJ: Feilkilder ved bruk av hemoglobin A1c. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2014, 134(4):417-421.
- Monn E, Gaffney PJ, Jr., Lehmann H: Haemoglobin Sogn (beta 14 arginine) a new haemoglobin variant. *Scand J Haematol* 1968, 5(5):353-360.
- Grimholt RM, Vestli A, Urdal P, Bechensteen AG, Fjeld B, Dalhus B, Klingenberg O: Hb Oslo (beta42(CD1)Phe->Ile; HBB: c.127T>A): A Novel Unstable Hemoglobin Variant Found in a Norwegian Patient. *Hemoglobin* 2018, 42(2):78-83.

HOVEDBUDSKAP

- Fire optimaliserte protokoller for primær-antistoffene anti-MLH1, anti-PMS2, anti-MSH2 og anti-MSH6 ble implementert ved Enhet for immunhistokjemi, Avdeling for patologi, St. Olavs hospital.
- De optimaliserte protokollene ga mer distinkt kjernefarge og mindre bakgrunnsfarge, hvilket gjorde det lettere å stille riktige diagnoser ved eventuelle bortfall av mismatch-repair-proteiner.
- Reproduserbarheten ble bedre ved bruk av de nye protokollene, særlig for PMS2 og MSH6.

SAMMENDRAG

Bakgrunn: Immunhistokjemisk farging av vevsnett kan påvise mismatch repair (MMR)-proteinene MLH1, PMS2, MSH2 og MSH6, som normalt uttrykkes i cellekjernen. Tap av en eller flere av disse kan indikere Lynch syndrom. Hensikten med studien var å optimalisere protokoller for å kunne detektere MMR-proteinene ved bruk av primærantistoffene anti-MLH1, anti-PMS2, anti-MSH2 og anti-MSH6.

Materiale og metode: Det ble benyttet formalinfikserte, parafininnstøpte vevsbiter fra 17 pasientprøver, hovedsakelig fra tykktarm, men også fra uterus, tynntarm, rektum og ventrikkel. Disse prøvene var tidligere vurdert, og åtte prøver hadde normalt proteinuttrykk for MLH1, PMS2, MSH2 og MSH6, mens de resterende ni prøvene hadde tap av MLH1 og PMS2 eller MSH2 og MSH6. Metoden som ble anvendt var immunhistokjemisk farging på BenchMark Ultra (Ventana/Roche).

Resultat: De fire primærantistoffene påviste MMR-proteinene, og det ble utarbeidet fire optimaliserte protokoller. Den mest optimale protokollen for anti-MLH1 har forbehandlingstid på 64 minutter, inkubasjonstid med antistoff på 32 minutter og amplifisering på 4 minutter. For anti-PMS2 ble forbehandlingstiden 92 minutter, inkubasjonstid med antistoff 40 minutter og amplifisering 8 minutter med den mest optimale protokollen. Videre ble forbehandlingstid på 64 minutter og inkubasjonstid med antistoff på 32 minutter mest optimalt for anti-MSH2. For anti-MSH6 ble en protokoll med forbehandlingstid på 64 minutter og inkubasjonstid med antistoff på 12 minutter mest optimalt.

Konklusjon: Det ble utarbeidet fire optimaliserte protokoller for hvert av de fire primærantistoffene i samråd med patolog. Protokollene ble verifisert og implementert i rutinediagnostikken av Lynch syndrom ved Enhet for immunhistokjemi, Avdeling for patologi, St. Olavs hospital.

Nøkkelord: Lynch syndrom, immunhistokjemi, BenchMark Ultra, mismatch repair-proteiner

Artikkelen er basert på en bacheloroppgave utført ved NTNU Trondheim i 2018.

- Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidsskrift. Denne artikkelen er fagfellevurdert og godkjent etter Bioingeniørens retningslinjer.

Immunhistokjemisk påvisning av mismatch repair-proteiner

Eirin Amundlien

Bioingeniør, Avdeling for medisinsk biokjemi, St. Olavs hospital

Renate Sandberg

Bioingeniør, masterstudent, NTNU Trondheim

Lise Eid Wålberg

Spesialbioingeniør, Avdeling for patologi, St. Olavs hospital

E-post: amundlien.eirin@gmail.com

I Norge er tykk- og endetarmskreft, eller tarmkreft, den nest hyppigste kreftformen (1,2). Det ses en familiehistorie med tarmkreft i flere av tilfellene (2). Lynch syndrom (LS), også kjent som hereditær non-polypøs tykk- og endetarmskreft (HNPCC), er det vanligste arvelige kreftsyndromet. Dette syndromet er forbundet med økt risiko for tarmkreft, og særlig økt risiko for å utvikle kreft i ung alder. I tillegg ses det en økt forekomst av flere andre primære tumorer i ventrikkel, hjerne, bukspyttkjertel, livmorhalsslimhinne, prostata og eggstokker (2-4).

Mismatch repair (MMR)-proteiner er enzymer som spiller en sentral rolle i å fremme stabilt DNA. Enzymene gjør dette ved å reparere DNA-replikasjonsfeil og hemme rekombinasjoner mellom ikke-identiske DNA-sekvenser etter replikasjon. Tap av disse proteinene, eller mutasjoner i genene for MMR-proteinene, kan resultere i opphopning av spontane mutasjoner i arvematerialet (5,6). Over tid kan opphopningen påvirke produksjonen av viktige cellulære proteiner, som igjen kan føre til kreft (3).

MLH1, PMS2, MSH2 og MSH6 er MMR-proteiner som normalt uttrykkes i cellekjerner. Mutasjon i et av genene som koder

for disse proteinene kan lede til LS. MLH1 og MSH2 er de vanligste genene å ha mutasjon i ved LS (7). Tap av MLH1- eller MSH2-proteinene ledsages som regel alltid av tap av heterodimer partner, henholdsvis PMS2 eller MSH6. Imidlertid fører ikke tap av PMS2 eller MSH6 til tap av MLH1 eller MSH2. Tap av PMS2, MSH2 og/eller MSH6 har sammenheng med mulig LS. Tap av kun MLH1 kan indikere sporadisk forekomst av kreft, eller potensielt LS (8-10). Vevsprøver kan farges med immunhistokjemi for å gi en indikasjon på om det foreligger en genfeil som har ført til eventuelt tap av disse proteinene (4).

Ved Enhet for immunhistokjemi, Avdeling for patologi, St. Olavs hospital, var det et ønske om å prøve ut nye primærantistoff for MLH1, PMS2, MSH2 og MSH6, ettersom de eksisterende primærantistoffene hadde varierende fargekvalitet, spesielt for PMS2 og MSH6. Den varierende kvaliteten førte til at farge-resultatene kunne være vanskelig å tolke. For å oppnå optimalt resultat ved immunhistokjemisk farging, er det viktig å optimalisere protokollene for hvert primærantistoff.

Hensikten med studien var å sikre høy kvalitet og pålitelige resultater ved å optimalisere protokoller for immunhistokjemisk farging med primærantistoffene anti-MLH1, anti-PMS2, anti-MSH2 og anti-MSH6 på BenchMark Ultra (Ventana/Roche). Utprøvingen ble utført ved Enhet for immunhistokjemi, Avdeling for patologi, St. Olavs hospital.

Materiale og metode

Prøvemateriale

Prøvematerialet som ble benyttet i studien var 17 formalinfikserte, parafininnstøpte

vevsprøver med kjente diagnoser som tidligere var farget og diagnostisert ved avdelingen. Prøvene ble hentet fra diagnostisk biobank ved avdelingen. Utvalgs-kriteriet var at de inneholdt både tumor- og normalvev. Åtte av prøvene hadde normalt proteinuttrykk for MLH1, PMS2, MSH2 og MSH6. De resterende ni hadde tap av MLH1 og PMS2, eller MSH2 og MSH6. Prøvene var hovedsakelig fra tykktarm, men det ble i tillegg anvendt vevsprøver fra uterus, tynntarm, rektum og ventrikkel, for å prøve ut fargingen på flere vevstyper. Ettersom prøvene ble benyttet til kvalitetssikring av nye analyser, var det ikke nødvendig med samtykke fra pasientene.

Kontroller

Det ble benyttet kontroller for å kontrollere den tekniske kvaliteten til immunfargingene. Disse kontrollene lages ved avdelingen. Kontrollmaterialet var multiblokk med formalinfiksert, parafininnstøpt vevsmateriale fra normal appendiks, tonsille, pankreas og lever. Normalvev fra disse organene skal være positivt for MLH1, PMS2, MSH2 og MSH6.

Intern vevskontroll ble også vurdert. Normalvev og tumorvev med normalt proteinuttrykk ble anvendt som positiv kontroll, mens tumor med kjent bortfall av proteinene ble brukt som negativ kontroll.

Primærantistoff

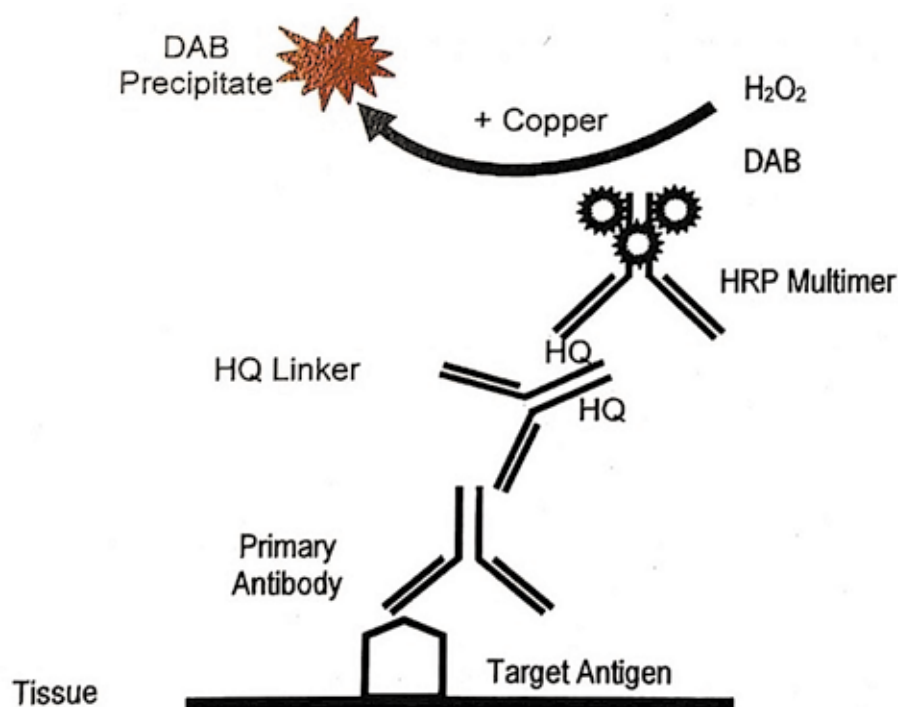
Informasjon om primærantistoffene som tidligere ble benyttet og primærantistoffene som ble anvendt i studien finnes i tabell 1.

I tabell 2 ses en oversikt over de protokollene som ble benyttet på de tidligere analysene for MLH1, PMS2, MSH2 og MSH6.

Prinsipp

Immunhistokjemi (IHC) er en teknikk som benyttes til diagnostiske formål ved medisinske laboratorier. Metoden benyttes for å påvise biomarkører i ulike vev, og går ut på å lokalisere antigen i vevssnitt ved hjelp av primære antistoff som er spesifikke mot en epitop (11).

Formalin danner kryssbindinger i vevet slik at det skal holde seg stabilt. Disse kryssbindingene maskerer antigenene, og snittene må derfor forbehandles for å



FIGUR 1. Reaksjonsprinsipp for OptiView DAB IHC Detection Kit (gjengitt med tillatelse fra Ventana/Roche) (11).

TABELL 1. Oversikt over primærantistoffene som tidligere ble benyttet ved Avdeling for patologi, St Olavs hospital, og over primærantistoffene som ble benyttet i studien. Primærantistoffene er ready-to-use (RTU) antistoff fra produsenten Ventana/Roche.

	Navn primærantistoff	Klon	Produkt--nummer
Gammel metode	Anti-MLH1 Mouse Monoclonal Primary Antibody	M1	790-4535
	Anti-PMS2 Rabbit Monoclonal Antibody	EPR3947	760-4531
	Anti-MSH2 Mouse Monoclonal Antibody	G129-1129	760-4265
	Anti-MSH6 Mouse Monoclonal Primary Antibody	44	790-4455
Ny metode	Anti-MLH1 Mouse Monoclonal Primary Antibody	M1	760-5091
	Anti-PMS2 Mouse Monoclonal Primary Antibody	A16-4	760-5094
	Anti-MSH2 Mouse Monoclonal Primary Antibody	G129-1129	760-5093
	Anti-MSH6 Rabbit Monoclonal Primary Antibody	SP93	760-5092

TABELL 2. Oversikt over protokollene til de tidligere analysene for MMR-proteinene.

Analyse	Forbehandling	Forbehand-lingstid	Inkubasjonstid antistoff	Deteksjons-kit	Amplifiserings-kit
MLH1	CC1	64 min	32 min	OptiView DAB IHC	4 min
PMS2	CC1	64 min	48 min	OptiView DAB IHC	8 min
MSH2	CC1	64 min	32 min	OptiView DAB IHC	4 min
MSH6	CC1	64 min	32 min	OptiView DAB IHC	4 min

TABELL 3. Oversikt over varierende parametere ved optimalisering av MLH1-protokoll.

	Første runde	Andre runde	Tredje runde
Antall prøver	3	3	14
Forbehandlingstid med CC1 ved 100°C (min)	32 64 92	64	64
Inkubasjonstid med antistoff (min)	24	32 40	32
Amplifiseringstid (min)	-	-	4

TABELL 4. Oversikt over varierende parametere ved optimalisering av PMS2-protokoll.

	Første runde	Andre runde	Tredje runde
Antall prøver	3	3	14
Forbehandlingstid med CC1 ved 100°C (min)	64 92	92	92
Inkubasjonstid med antistoff (min)	32	32 40	40
Amplifiseringstid (min)	4	8	8

TABELL 5. Oversikt over varierende parametere ved optimalisering av MSH2-protokoll.

	Første runde	Andre runde	Tredje runde
Antall prøver	3	3	14
Forbehandlingstid med CC1 ved 100°C (min)	40 92	64	64
Inkubasjonstid med antistoff (min)	12	32	32
Amplifiseringstid (min)	-	-	-

TABELL 6. Oversikt over varierende parametere ved optimalisering av MSH6-protokoll.

	Første runde	Andre runde
Antall prøver	3	14
Forbehandlingstid med CC1 ved 100°C (min)	32 64 92	64
Inkubasjonstid med antistoff (min)	12	12
Amplifiseringstid (min)	-	-

bryte bindingene slik at epitopene demaskeres. Heat-induced epitope retrieval (HIER) brukes til dette. Ved HIER benyttes buffer og varme for å bryte bindingene (12).

For denne studien ble primærantistoff fra mus og kanin anvendt. OptiView DAB IHC Detection Kit benytter en blanding av sekundære antistoff for påvisning av primærantistoff fra mus og kanin, se figur 1. De sekundære antistoffene er dekket av

syntetiske molekyler (HQ-hapten) med høy affinitet til det tertiære antistoffet, HRP Multimer. Det tertiære antistoffet er merket med enzymet HRP (horseradish peroxidase). HRP katalyserer reaksjonen mellom H₂O₂ (hydrogenperoksidsubstrat) og 3,3'-diaminobenzidin tetrahydroklorid (DAB) kromogen hvor H₂O₂ oksiderer DAB-kromogenet. Det blir da produsert en brunfarget utfelling av DAB. Kobber vil reagere med oksidasjonsproduktet

av DAB, og gjøre brunfargen mørkere og mer distinkt. Dette reaksjonsproduktet kan ses ved bruk av lysmikroskop. Etter som MMR-proteinene finnes i cellekjerne, er det kjernene som vil farges brune (11, 13)

Fremgangsmåte

Det ble snittet 3 µm tykke snitt på SuperFrost Plus-glass. Snittene ble inkubert i varmeskap ved 60 °C i 1 time før snittene ble farget i BenchMark Ultra (Ventana/Roche). Snittene ble først varmet opp til 60 °C i 8 minutter, og deretter deparafinert i EZ Prep, som er en mild detergent. Videre ble snittene forbehandlet med Cell Conditioner 1 (CC1), en tris-basert buffer med basisk pH, ved 100 °C med varierende lengde. For informasjon om lengde på forbehandling, se avsnitt «Optimalisering av primærantistoffene». Deteksjonskitet som ble benyttet var OptiView DAB IHC Detection Kit (Ventana/Roche) der alle reagensene som trengs for å farge immunhistokjemi inngår. Det ble også testet ut amplifiseringstrinn med OptiView Amplification Kit (Ventana/Roche). Etter farging i instrumentene ble snittene vasket i EZ Prep for å fjerne LCS fra snittene. LCS er organiske oljemolekyler som danner et kammer for å hindre fordampning av reagenser under fargeprosessen. Videre ble snittene kontrastfarget med hematoxylin (egenprodusert ved avdelingen) i 20 sekunder, blånet i lunkent vann i 4 minutter, samt dehydrert før det ble lagt på dekkglass. Snittene ble tørket i varmeskap ved 60 °C i 10 minutter før de ble vurdert i mikroskop.

Optimalisering av primærantistoffene

Parameterne som ble optimalisert var forbehandlingstid, inkubasjonstid for primærantistoff og bruk av amplifiseringskit. Under optimaliseringen av parameterne ble det tatt utgangspunkt i leverandøren sine anbefalinger.

Anti-MLH1. Primærantistoffet anti-MLH1 ble utprøvd i tre runder med ulike forbehandlingstider, inkubasjonstider med antistoff og ved tillegg av et amplifiseringstrinn, se tabell 3. De samme tre prøvene ble benyttet i første og andre utprøving, mens i tredje utprøving ble det brukt 14 nye prøver.

Anti-PMS2. Primærantistoffet anti-PMS2 ble utprøvd i tre runder med ulike

forbehandlingstider, inkubasjonstider med antistoff og amplifiseringstid, se tabell 4. I første og andre utprøving ble de tre samme prøvene benyttet, mens i tredje utprøving ble det brukt 14 nye prøver.

Anti-MSH2. Primærantistoffet anti-MSH2 ble utprøvd i tre runder med ulike forbehandlingstider og inkubasjonstider med antistoff, se tabell 5. De tre samme prøvene ble anvendt i første og andre utprøving, mens i tredje utprøving ble det brukt 14 nye prøver.

Anti-MSH6. Primærantistoffet anti-MSH6 ble utprøvd i to runder med ulike forbehandlingstider og inkubasjonstider med antistoff, se tabell 6. Det ble anvendt tre prøver ved første utprøving, og 14 andre prøver i den andre utprøvingen.

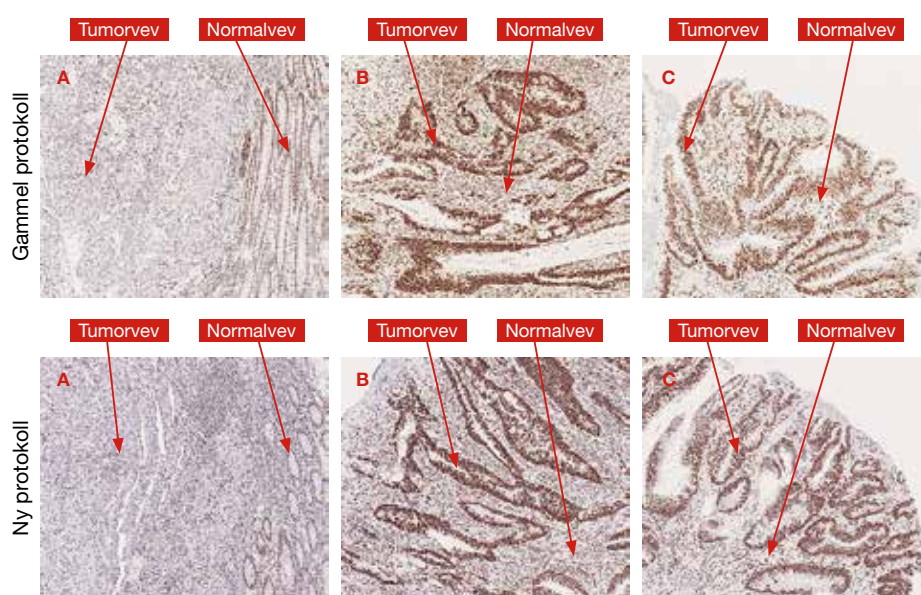
Resultater

Etter flere utprøvinger med ulike utprøvsvariabler ble de mest optimale protokollene for primærantistoffene funnet. Ved vurdering av resultatene ble det lagt vekt på farging av riktige strukturer, fargeintensitet, hvor godt morfologien var bevart og om det var bakgrunnsfarge/ uspesifikk farging. Det var ønskelig at fargingen av cellekjernene skulle være sterkt brun, distinkt og uten bakgrunnsfarge for positive resultater. Positivt tumorvev og normalvev ble farget som forventet. Negativt tumorvev fremsto som fargeløse eller blå.

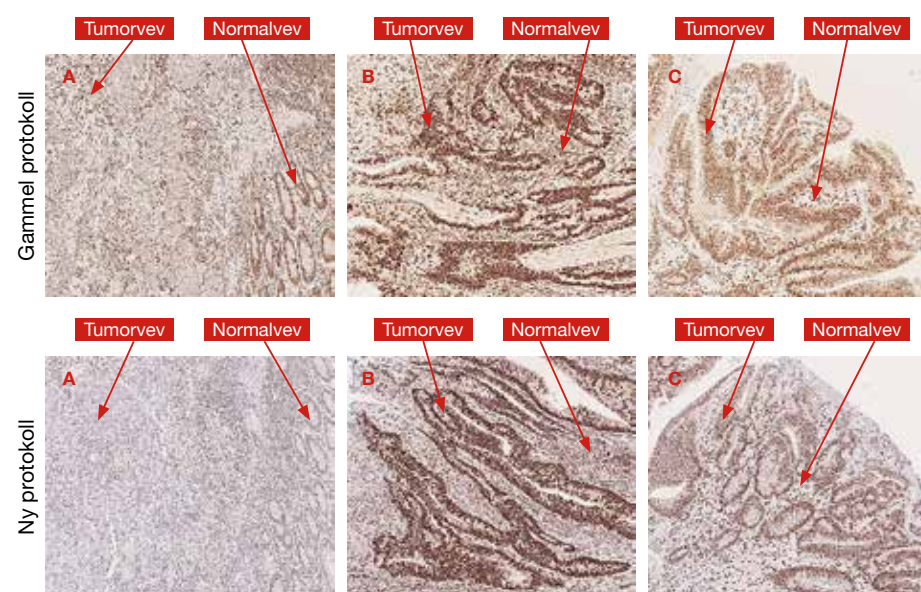
Det var totalt 17 prøver med i utprøvingen, men det er valgt ut tre representative prøver som vises med bilder fra gammel og ny protokoll. Fra tidligere vurdering var det kjent at prøve A hadde tap av MLH1- og PMS2-proteiner, prøve B hadde normalt proteinuttrykk for alle fire MMR-proteinene, mens prøve C hadde tap av MSH2- og MSH6-proteiner.

Anti-MLH1. Ved sammenligning av ny og gammel protokoll for anti-MLH1 ble forskjellen i fargekvalitet vurdert som minimal (figur 2). Patologen ved avdelingen vurderte likevel den nye protokollen som mer optimal ettersom den ga tydeligere og mer distinkt kjernefarge.

Anti- PMS2. Den nye protokollen for anti-PMS2 ga mindre bakgrunnsfarge og tydeligere kjernefarge, hvilket gjør preparatene enklere å vurdere (figur 3). Det viste seg at reproduserbarheten ved bruk av den gamle protokollen var dårligere enn ved bruk av den nye protokollen.



FIGUR 2. Immunohistokjemisk farging av MMR-proteinuttrykk ved gammel og ny protokoll for anti-MLH1. Bildene viser normalvev og positiv tumor som er farget brunt i kjernene (forventet pga. normalt proteinuttrykk), mens negativ tumor er uten brunfarge (forventet pga. manglende proteinuttrykk). Kontrastfarget med hematoxylin. A: Proteinuttrykk med negativ tumor. B: Proteinuttrykk med positiv tumor. C: Proteinuttrykk med positiv tumor. 100x forstørrelse.

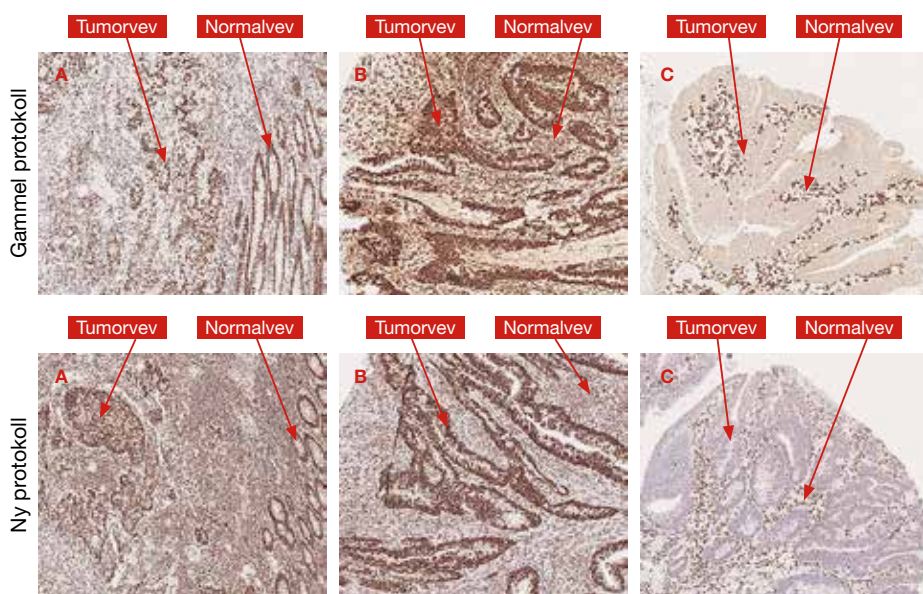


FIGUR 3. Immunohistokjemisk farging av MMR-proteinuttrykk ved gammel og ny protokoll for anti-PMS2. Bildene viser normalvev og positiv tumor som er farget brunt i kjernene (forventet pga. normalt proteinuttrykk), mens negativ tumor er uten brunfarge (forventet pga. manglende proteinuttrykk). Kontrastfarget med hematoxylin. A: Proteinuttrykk med negativ tumor. B: Proteinuttrykk med positiv tumor. C: Proteinuttrykk med positiv tumor. 100x forstørrelse.

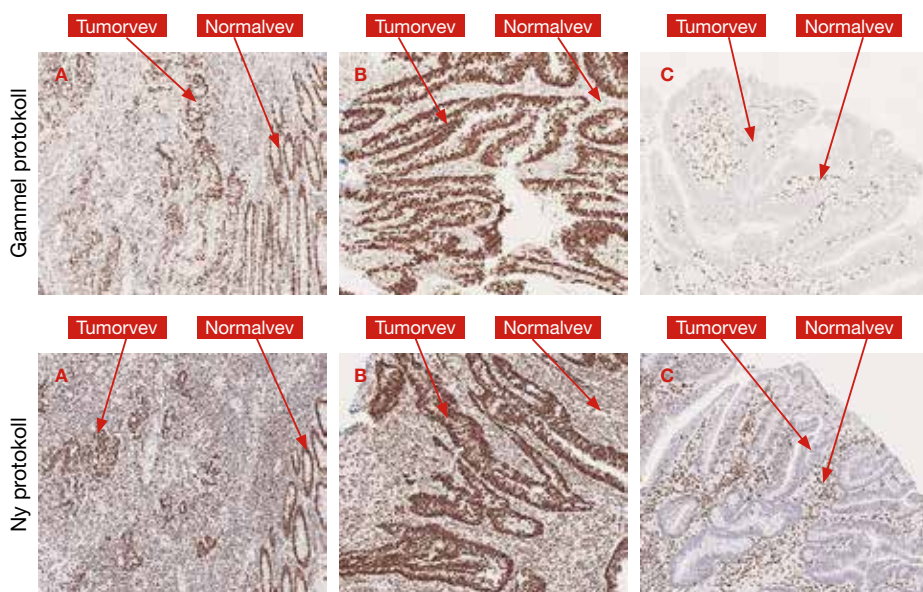
Anti-MSH2. For anti-MSH2 viste det seg at farging med ny protokoll ga mindre bakgrunnsfarge enn ved anvendelse av den gamle protokollen (figur 4). Den nye protokollen ga også tydeligere og mer dis-

tinkt kjernefarge.

Anti-MSH6. En tydeligere og mer distinkt farging ble også funnet ved bruk av ny protokoll for anti-MSH6 (figur 5). I tillegg var reproduserbarheten bedre mel- ▶



FIGUR 4. Immunohistokjemisk farging av MMR-proteinuttrykk ved gammel og ny protokoll for anti-MSH2. Bildene viser normalvev og positiv tumor som er farget brunt i kjernene (forventet pga. normalt proteinuttrykk), mens negativ tumor er uten brunfarge (forventet pga. manglende proteinuttrykk). Kontrastfarget med hematoxylin. A: Proteinuttrykk med positiv tumor. B: Proteinuttrykk med positiv tumor. C: Proteinuttrykk med negativ tumor. 100x forstørrelse.



FIGUR 5. Immunohistokjemisk farging av MMR-proteinuttrykk ved gammel og ny protokoll for anti-MSH6. Bildene viser normalvev og positiv tumor som er farget brunt i kjernene (forventet pga. normalt proteinuttrykk), mens negativ tumor er uten brunfarge (forventet pga. manglende proteinuttrykk). Kontrastfarget med hematoxylin. A: Proteinuttrykk med positiv tumor. B: Proteinuttrykk med positiv tumor. C: Proteinuttrykk med negativ tumor. 100x forstørrelse.

lom fargingene ved bruk av denne protokollen sammenliknet med den gamle protokollen.

Oppsummerende ble den mest opti-

male protokollen for anti-MLH1 med forbehandlingstid på 64 minutter, inkubasjonstid med antistoff på 32 minutter og 4 minutter med amplifisering. For

anti-PMS2 ble forbehandlingstiden på 92 minutter, inkubasjonstid med antistoff på 40 minutter, og amplifisering på 8 minutter. Anti-MSH2 krevde forbehandlingstid på 64 minutter, og inkubasjonstid med antistoff på 32 minutter. For anti-MSH6 ble en protokoll med forbehandlingstid på 64 minutter og inkubasjonstid med antistoff på 12 minutter mest optimalt. Anti-MSH2 og anti-MSH6 krevde ikke amplifiseringstrinn.

Diskusjon

Formålet med denne studien var å optimalisere protokollene for primærantistoffene anti-MLH1, anti-PMS2, anti-MSH2 og anti-MSH6 til diagnostikk av LS. Å optimalisere protokoller er viktig for å kunne stille riktige diagnoser til pasienter med eventuelle mutasjoner i mismatch repair-gener som fører til bortfall av ett eller flere MMR-proteiner. Tap av disse proteinene kan, som tidligere nevnt, lede til Lynch syndrom.

Leverandøren oppga anbefalte protokoller for hvert av primærantistoffene, men ut ifra tidligere erfaringer gjort ved avdelingen er det kjent at disse ikke nødvendigvis gir optimalt resultat. Det ble derfor prøvd ut ulike protokoller med utgangspunkt i leverandøren sine anbefalinger. Det var flere faktorer som gjorde at fargeresultatene varierte, slik som vevstype, fiksering av vevet før farging, forbehandlingstid, inkubasjonstid med antistoff og eventuelt bruk av amplifiseringskit. Vevsprøvene som ble benyttet var hentet fra diagnostisk biobank og fikseringstiden til prøvene kunne dermed ikke endres i denne studien. Etter utprøving av de fire primærantistoffene var det kun protokollen til anti-MSH6 som ble lik den som er anbefalt fra leverandøren. Dette viser viktigheten av å optimalisere protokollene før de implementeres i rutinediagnostikk.

Kontrollene ble godkjent dersom de viste positivt proteinuttrykk. På grunn av for dårlig fiksering og fremføring av levervevet som ble benyttet i kontrollen, hadde denne vevsbiten negativt proteinuttrykk og ble derfor ikke vurdert. Det vil si at dersom appendiks, tonsille og pankreas viste normalt proteinuttrykk, ble kontrollfarging godkjent. Optimalt burde det vært benyttet tumorvev med normalt proteinuttrykk, og tumor med bortfall av MMR-

proteinene i kontrollen, men på grunn av lettere tilgang til restmateriale fra normalvev benytter avdelingen dette i kontrollen.

Protokollene for primærantistoffene rettet mot de ulike MMR-proteinene er vanskelige å optimalisere, ettersom disse analysene benyttes til farging av både nye prøver og prøver som har vært lagret over lang tid. De preanalytiske faktorene, slik som fiksering og fremføring, er nemlig forskjellige. Dette er en feilkilde. Med dette tatt i betraktningen, ser vi likevel at farging med de nye protokollene ga mer stabil fargekvalitet og bedre reproduserbarhet i de fleste tilfellene. Det var i tillegg enklere å tolke fargerresultatene på grunn av mer distinkt og tydelig kjernefarge, i tillegg til mindre bakgrunnsfarge. Avdelingen hadde, som tidligere nevnt, størst problemer med farging av PMS2 og MSH6-proteinene, og analysen forbedret seg med de nye protokollene.

Det er verdt å nevne at fargerresultatet avhenger av hvilket fargeinstrument som blir benyttet, reagenser, primærantistoffenes klon og fremgangsmåte. Det kan derfor være variasjoner ved ulike laboratorier. Immunhistokjemiske metoder gir ikke et bestemt fasitsvar. Fargekvaliteten og fargerresultatet vurderes individuelt ved mikroskopering av preparatene. Det vil derfor være variasjoner i hva som anses å være et optimalt resultat. Det foregår kontinuerlig et tverrfaglig samarbeid mellom bioingeniører og patologer for å oppnå det mest optimale resultatet.

Konklusjon

Det ble utarbeidet fire optimale protokoller for hvert av de fire primærantistoffene i samråd med patolog. Disse analysene ble verifisert og implementert i rutinediagnostikken av Lynch syndrom ved avdelingen i august 2018, men på grunn av for få analyser til å vurdere spesifisitet, sensitivitet og total nøyaktighet ved implementering, ble primærantistoffene prøvd ut videre ved avdelingen i perioden august 2018 – februar 2019 for å se om protokollene ga tilfredsstillende resultater på flere prøver. I denne perioden ble det farget 88 pasientprøver med de optimale protokollene. Det ble ikke oppdaget noen avvik grunnet protokollene i denne perioden og analysene er ferdig verifisert. ■

Referanser

1. Oterholt KK, Grønlie MG. Resultater og forbedringstiltak fra Nasjonalt kvalitetsregister for tykk- og endetarmskreft. Kreftregisteret – institutt for populasjonsbasert kreftforskning. 2017
2. Hofslie E, Sjørusen W. Markører av betydning for diagnostikk og behandling av tarmkreft. *Bioingeniøren*. 2009;4:6-10.
3. Cox VL, Saeed BAA, Foo WC, Gupta S, Yedururi S, Garg N et al. Lynch Syndrome: Genomics Update and Imaging Review. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc.* 2018;38(2):483-99.
4. Tiwari AK, Roy HK, Lynch HT. Lynch syndrome in the 21st century: clinical perspectives. *QJM: monthly journal of the Association of Physicians.* 2016;109(3):151-8.
5. Harfe BD, Jinks-Robertson S. DNA mismatch repair and genetic instability. *Annual review of genetics.* 2000;34:359-99.
6. Hsieh P, Yamane K. DNA mismatch repair: Molecular mechanism, cancer, and ageing. *Mechanisms of ageing and development.* 2008;129(7-8):391-40.
7. Barnetson RA, Tenesa A, Farrington SM, Nicholl ID, Cetnarskyj R, Porteous ME, et al. Identification and survival of carriers of mutations in DNA mismatch-repair genes in colon cancer. *The New England journal of medicine.* 2006;354(26):2751-63.
8. Buza N, Ziai J, Hui P. Mismatch repair deficiency testing in clinical practice. *Expert review of molecular diagnostics.* 2016;16(5):591-604.
9. Parsons MT, Buchanan DD, Thompson B, Young JP, Spurdle AB. Correlation of tumour BRAF mutations and MLH1 methylation with germline mismatch repair (MMR) gene mutation status: a literature review assessing utility of tumour features for MMR variant classification. *Journal of medical genetics.* 2012;49(3):151-7.
10. Shia J. Evolving approach and clinical significance of detecting DNA mismatch repair deficiency in colorectal carcinoma. *Seminars in diagnostic pathology.* 2015;32(5):352-61.
11. RocheDiagnostics. OptiView DAB IHC Detection Kit. In: Ventana Medical Systems I, editor. 2011.
12. RocheDiagnostics. Cell Conditioning Solution (CC1). In: Ventana Medical Systems I, editor. 2009.
13. RocheDiagnostics. OptiView Detection Chemistry. In: Ventana Medical Systems I, editor. 2011.

Skriv FAG resymé!

■ Kjenner du noen som har publisert en interessant fagartikkel i et annet tidsskrift enn *Bioingeniøren*? Har du kanskje selv gjort det? Da burde du skrive et FAG resymé for *Bioingeniøren* – et kort sammendrag av artikkelen.

■ Et FAG resymé skal bestå av en tittel, kort ingress, selve sammendraget som kort redegjør for bakgrunn, metoder, resultater og hva de kan bety for gjeldende praksis. Omfanget skal ikke overskride 4000 tegn (inkludert mellomrom). Det kan gjerne følge med en illustrasjon.

Les mer i *Bioingeniørens* retningslinjer på www.bioingenioren.no.

JA til praktisk eksamen!

Kommentarer til artikkelen *Praktisk eksamen på full fart inn igjen.*

Eg er veldig glad for at eg hadde praktisk eksamen i Trondheim, sjølv med nerver! Me er alle forskjellige, med forskjellige styrker. Det er då synd om praktisk anlagte menneskje ikkje får moglegheita til å visa kva dei eigentleg kan, viss dei berre har teoretiske eksamenar.

Sunniva Skogseth

Vi hadde ingen praktiske eksamener da jeg gikk, og jeg er mye bedre til å gjøre ting praktisk enn å pugge for å huske absolutt alt! Så dette er positivt!

Linn Hansen

Jeg er student nå, og synes praktiske eksamener hadde vært flott. Mange av oss valgte jo utdanningen fordi vi er veldig praktisk anlagte og ønsker å jobbe på lab. Da bør ikke bare de som er gode på teori belønnes med gode karakterer. Å få gode resultater på lab og kunne forklare det etterpå viser jo at vi faktisk vet hva vi driver med.

Tonje Østby

Praktisk eksamen var både gøy og lærerikt! Husker selv da vi sto klokken 20.00 på kvelden og stressøvde på å farge snitt

med HES, HEAS og PAS samtidig. Eller at vi gikk igjennom alle testene vi kunne i mikrobiologi.

Det var jo full mulighet til å øve hele tiden på det man kunne komme opp til i eksamen. Og de som gjorde det fikk god uttelling på eksamensdagen.

Jeg synes det var en god måte å lære seg å jobbe selvstendig på. Jeg synes det er veldig lurt at man har en praktisk eksamen hvor man må teste seg selv, og ikke som par eller grupper, spesielt nå som det blir større og større grupper som skriver bacheloroppgave sammen.

Åge Winje Brustad

QUANTA Flash[®] Calprotectin

Screeningsmetode for differensiering mellom IBS og IBD



- Chemiluminescent teknologi gir presis kvantitering
- Unik sensitivitet og spesifisitet
- Spesialdesignet ekstraksjonsrør for direkte påsetting
- Intuitiv og brukervennlig totalløsning

For mer informasjon kontakt Lejla Ljevo
lejla.ljevo@mediq.com eller tlf. 47 68 85 63

 Inova
Diagnostics



Fem skribenter bytter på å skrive i Bioingeniørens faste spalte «Ytring»:



Ida Folvik Adem (27), bioingeniør ved Martina Hansens hospital i Bærum



Lise Dragset (54), foretakstillitsvalgt for NITO ved St. Olavs hospital



Kirsti Hokland (62), studiekoordinator ved Bioingeniørutdanninga, Universitetet i Tromsø



Marit Steinsund (58), bioingeniør og laboratoriekonsulent Noklus, Sogn og Fjordane



Marianne S. Emblemsvåg (48), bioingeniør, molekylærbiolog og stortingsrepresentant for Høyre

Vi står overfor et paradigmeskifte i norsk helsevesen med implementeringen av persontilpasset medisin. Bioingeniørene med sin brede kompetanse bør ha en viktig plass i denne utviklingen.

Vi må forberede oss på et paradigmeskifte

FORSKNING OG KLINISKE STUDIER kan gi pasienter tilgang til ny behandling som ennå ikke er åpent tilgjengelig på markedet, men som kan ha bedre effekt enn standard behandling.

MEN DE SISTE FEMTEN ÅRENE er antall kliniske studier i Norge kraftig redusert. Dette samtidig som investeringene i forskning og utvikling har økt. I Helsenæringsmeldingen uttrykkes et klart mål om å få flere kliniske studier til Norge, og det kommer snart en egen handlings-

plan for kliniske studier. Manglende kultur for samarbeid mellom private aktører og offentlig helsetjeneste, og behov for mer og bedre tilgang til laboratorier og testfasiliteter, er identifisert som mulige hindre for kliniske studier. Samtidig er helseforetakenes insentiver for å delta i flere kliniske studier antatt å være for svake. Kliniske studier er derfor foreslått som en parameter i det delvis resultatbaserte finansieringssystemet for forskning i de regionale helseforetakene.

ETTER HVERT SOM BEHANDLINGEN blir mer målrettet mot spesifikke sykdomsvarianter, kan også pasientgrunnlaget bli for lite til å sikre tilstrekkelig rekruttering til kliniske studier. Med en samlet befolkning på 27 millioner, vil nordisk samarbeid om klinisk forskning øke pasientgrunnlaget og gjøre Norge og Norden mer attraktive for kliniske studier.

De nordiske landene har god infrastruktur for forskning og tilgang på et høyt antall helseregistre og biobanker. En økning i antall kliniske studier og utprøving av nye legemidler, sammen med bedre tilgjengelighet til helseregistrene, vil kunne bidra til en signifikant kvalitetsheving i behandlingstilbudet.

DENNNE VÅREN GA ET SAMLET Nordisk råd støtte til et norsk forslag om felles nordisk etisk komité for godkjenning av kliniske studier. Målet er at det skal bli lettere å initiere kliniske studier mellom de nordiske landene. Men det krever også at pasienter kan henvises over landegrensene for å delta i kliniske studier,

noe som i dag er tidkrevende og uforutsigbart, og gjøres i hovedsak kun ved helt spesielle tilfeller gjennom studie-spesifikke avtaler.

VI STÅR OVERFOR ET paradigmeskifte i norsk helsevesen med implementeringen av persontilpasset medisin. Ny kunnskap og ny teknologi vil endre måten vi behandler pasienter på. Pasientene skal tilbys mer presis og målrettet diagnostikk og behandling, og helse- og omsorgstjenestene skal legge til rette for at resultater fra både klinisk forskning og medisinsk grunnforskning kan overføres til diagnostikk og pasientbehandling. Det krever innsats, investeringer og politisk vilje.

MEN DET KREVER IKKE MINST mye mer samhandling mellom helsepersonell. I helsenæringsmeldingen og i innspill fra ulike aktører, understrekes viktigheten av helsepersonell som radiologer, patologer, stråleterapeuter, fysikere, bioinformatikere, molekylærbiologer, onkologer, hematologer, kirurger, og sykepleiere til klinisk forskning og implementering av persontilpasset behandling. Men hvorfor er bioingeniørene glemt?

BIOINGENIØRENE BURDE VÆRE soleklare kandidater til å bidra med implementeringen av persontilpasset medisin og i oppfølgingen av kliniske studier. Bioingeniørenes brede kompetanse bør synliggjøres, og bioingeniørene bør ha en viktig plass i denne krevende endringen av helsevesenet. ■



Av Marianne Synnes Emblemsvåg

NYTT OM NAVN

Ny jobb, nytt verv eller fullført doktorgrad? Vunnet en pris? Fått et stipend? I denne spalten vil vi fortelle om det. Men da trenger vi også innspill fra leserne.
TIPS OSS: svein.a.liljebakk@nito.no



Alba Kaci har disputert for ph.d.-graden ved Universitetet i Bergen (UiB) med avhandlingen *Precision medicine in MODY-diabetes: Unraveling the disease causality of gene variants and new regulatory mechanisms*. MODY er en arvelig og sjelden diabetesform. Kaci har mastergrad fra Molekylærbiologisk institutt, UiB og bioingeniørutdanning fra Høgskulen på Vestlandet.



Lise Dragset er vikar i NITOs forhandlingsseksjon i høst og skal i hovedsak bistå tariffutvalg Spekter. Dragset er bioingeniør og foretakstilitsvalgt ved St. Olavs hospital, et verv hun har hatt i en årrekke.



Kai Guttulsrød er ny varaordfører i Våler kommune. Det ble klart etter kommune- og fylkestingsvalget tidligere i høst. Guttulsrød representerer Arbeiderpartiet. Han jobber som bioingeniør på Diakonhjemmet sykehus i Oslo.

LAB-LIV



Vinn en kake til fredagskaffen på laben!

Løs kryssord sammen med kollegene og vinn kake!

Send løsningen (hele kryssordet) til Bioingeniøren, pb. 1636 Vika, 0119 Oslo, sammen med navn, epostadresse og mobilnummer. Du kan også scanne eller fotogra-

fere løsningen og sende den på epost til bioing@nito.no. Svarene må være hos oss senest 25.11.2019.

Løsningen og navnet på vinneren blir lagt ut på bioingeniøren.no. Lykke til!

				XORD .NO	BRUNT STED	UER-FAREN	OLDER GREP	↓	BY I USA	↓	BE-HØVES	FUGE	FLATE-MÅL	GREPET	HOTES		
				GYSER								ROLIG ARTE					
				BØNN				HJEM-SEND-ELSER									
				→									↓	ØYE-BLIKK			
						PRON. HUSDYR				NÆRE ANELSE							
EGYPT-ERE	↓	SÅR-SKORPE	TVANG BRAGD	↓	SLÅ I STYKKER	IKKE UT BRENNE EIMET			AVTRYKK KRAFT					BØLLE			
KOSE-LIG STED							FOSTRE BRY SEG OM			FÅR I SEG MAT GUMMI-SKYVERE				TRENERE			
SKORPE				BYGEN									↙	BJELKE ELE-GANSE			
FENGSLINGENE				↓				BELEGG SLITE					TRÅKK FORTÆRE				
MÅNE TIL JUPITER	↖					STAT LEGGE ... PÅ				HYDRO-KARBON-GASS ELV							
HERME		SKYNDE SEG DEKADE												VANTRO			
SYKKEL-LØPENE														AVSLØRING			

Bioingeniøren

FOR 25 ÅR SIDEN

Bioingeniørene og informasjonsteknologien

Midt i september 1994 arrangerte NOBI sitt første fagkurs i informasjonsteknologi (IT). Mange av problemstillingene som kom opp er gjenkjennbare. Artikkelforfatteren siterer først daværende forbundsleder Eli Lexander:

«Dersom vi ikke griper hansken er det nok av eksperter utenfra som står klar til å overta. Skjer det, har vi gitt fra oss styringen innen en viktig del av bioingeniørfaget». Og videre:

«Jens Gleditsch som stod for programmet denne dagen, ga en fin innføring i behovet for standardisering av data i

våre laboratoriesystem. I dag har mange sykehus formet sitt eget laboratoriesystem og hver type av analysemaskiner har sitt program for lagring av data. Dette har ført til mye og krevende arbeid i produksjon av kommunikasjonsprogram for overføring av data fra analysemaskinene til laboratoriesystemene. Alle skjønner at det blir problemer med forståelsen når en ikke snakker samme språk.» ...

«Det var positiv interesse blant deltakerne for at NOBI skal opprette en referansegruppe og en faggruppe innen informasjonsteknologi. Disse skal arbeide for

Informasjonsteknologi i de medisinske laboratorier



...nber arrangerte
...ste fagkurs i
...steknologi, IT,
...lig kaller data.
...eder Eli
...ledet dagen
...ere at det ikke
...endig at vi be-
...teknologien
...fagfelt, det er
...vi som fagfolk
...premisseeleve-
...den videre
...på dette om-
...m vi ikke
...ten er det nok
...utenfra som
...overta. Skjer

Konklusjonen ble, at det er et stort behov for standardisering av IT i medisinske laboratorier. Vi som laboratorier...

Jens Gleditsch, det er stort behov for IT i medisinske laboratorier.

deltagelse i nasjonale og internasjonale organisasjoner for standardisering og arbeide med IT som fag for bioingeniørene».

Blid organisator

Silje Stokke har forlatt sykehuslaben og blitt NITO-sekretariatets ansikt utad i Oppland.

Tekst og foto: Svein A. Liljebakk

JOURNALIST

– Du har over ti år bak deg som bioingeniør ved sykehuset på Lillehammer og har vært innom både mikrobiologi, medisinsk biokjemi og blodbank. Men nå er det slutt på å gå i hvitt. Hvorfor?

– Jeg hadde lyst til å prøve noe nytt. Bioingeniøryrket er kjempefint og jeg vil alltid være bioingeniør i bunn, men nå ville jeg ha nye utfordringer. Så da rådgiverstillingen i NITO Oppland ble lyst ut, kjente jeg at det klødde i fingrene.

– Hva tiltrakk deg ved jobben?

– NITO ønsket noen som var glad i å jobbe med mennesker, god på organisering og gjerne med bakgrunn som tillitsvalgt og fra frivillig arbeid. Jeg er glad i folk og glad i å organisere og tar for tiden også et deltidsstudium i organisasjon og ledelse. Jeg har vært plasstillitsvalgt og er lagleder for håndballaget til sønnen min.

– Er du selv håndballspiller?

– Ikke nå lenger, men jeg spilte fra jeg var sju til jeg ble atten. Nå spiller begge barna mine. Jeg har en gutt på ti og ei jente som er sju år. Helgene våre handler stort sett om håndball.

– Hva går jobben din i NITO Oppland ut på?

– Jeg skal forberede møter i avdelingsstyret og følge opp vedtakene deres. Andre oppgaver er å arrangere kurs for studenter, verve studentmedlemmer, arrangere tillitsvalgttreff og besøke

NAVN: Silje Stokke

ALDER: 36 år

ARBEIDSTED: NITO Oppland

AKTUELL FORDI: Er nyansatt rådgiver ved det ene av NITOs to avdelingskontorer i mjosregionen. Hun begynte i jobben i august.

bedriftsgruppene. I høst inviterer vi også til medlemsmøter i anledning nasjonal sikkerhetsmåned, som setter fokus på digital sikkerhet. Høydepunktet er foredraget «passordhelvete», som skal hjelpe oss å holde oversikt i passordjungelen. Jeg gleder meg til å dra ut og møte medlemmene.

– Hva ville du gjort hvis du ikke hadde blitt bioingeniør?

– Det er vanskelig å se for seg noe annet valg av utdannelse, for det var mye fokus på jenter og realfag da jeg skulle begynne å studere og jeg ble påvirket av det. Så for meg var alternativene egentlig bare bioingeniør eller biologi. Men jeg har tatt luftfartslinja på folkehøgskole og synes det er veldig spennende med fly. Jeg har gjennomført teoriopplæring og har fem flytimer i sjøfly. Følelsen av å styre et fly er ubeskrivelig, men jeg gikk aldri videre med å få sertifikat. Jeg hadde lyst, men var ikke bestemt nok til å gjennomføre det.

– Da er du glad i å reise med fly, antar jeg?

– Ja, jeg ser frem til alle flyturer, men det er småfly som er mest morsomt.

– Hvordan tror du studiekameratene fra bioingeniørutdanningen husker deg?

– Jeg håper de husker meg som utadvendt, blid og en som bidro positivt til miljøet. Jeg syntes studietiden på det som

da het Høgskolen i Sør-Trøndelag var fantastisk, og jeg fikk gode venner blant medstudentene.

– Hva arbeider du med akkurat nå?

– I dag forbereder jeg et møte med lederen for NITOs studentlag på NTNU Gjøvik. Vi skal snakke om planene deres for høsten. Jeg jobber også med sakspapirene til neste møte i avdelingsstyret.

– Du får ti minutter med helseministeren, hva ville du sagt?

– At laboratoriene må ha nok bemanning, slik at de kan drive med kvalitetsarbeid og at de som har fagansvar får nok tid til faglige spørsmål i stedet for å bli brukt så mye i rutinen. Dessuten burde flere som jobber turnus få redusert antallet vakter. Skal sykehusene være attraktive arbeidsplasser, må de ha mulighet til å tilrettelegge etter behovene de ansatte har. Jeg tenker da spesielt på eldre som kan slite med søvnmønsteret, gravide og enslige forsørgere.

Jeg ville også sagt at ministeren må få på plass et nasjonalt blodgiverregister. Det bør være mulig å gi blod hvor som helst i landet. Med dagens teknologi, skjønner ikke folk hvorfor det ikke skal gå an.

– Hva gleder du deg mest til akkurat nå?

– Jeg ser frem til samling for avdelingsstyret og tariffutvalgene, og ingeniørkonferansen som skal arrangeres i januar. Og så gleder jeg meg til jul. Samboeren min og jeg har familie i Østfold og Trondheim som vi kan besøke. Vi får se hva vi finner på. ■



En bred tilnærming til årsaksforhold, spesielt i avvik som «går igjen», kan endre forståelsen og dermed praksisen rundt et gjentakende problem.

Hvor sikre kan vi være på den «opplagte» årsakssammenhengen?



NANNA SKEIE

Medlem av yrkesetisk råd

SYKEPLEIER MARIT ER sliten. Det har vært en travel vakt. En kjapp titt på klokken og et lettelsens sukk. I dag skal hun klare å få hentet i barnehagen før stengetid. Nå er det bare å få satt i gang en blodtransfusjon, gitt rapport og løpe ut. Hun ber sin kollega Sigurd om å dobbeltsjekke identiteten til pasienten i sengen før blodposen blir hengt opp, lapper klistret i journalen og rapport avgitt. Noen dager senere kommer en avviksmelding fra Blodbanken til avdelingsleder. Avdelingen har transfundert feil blod til pasienten. Ved nærmere undersøkelser viser det seg at blodposen pasienten fikk opprinnelig var reservert til pasienten i nabosengen.

En alvorlig hendelse

En feiltransfusjon er en alvorlig hendelse. Ved gjennomgangen ses det på årsaksforhold. Hva skjedde? Pasienten fikk blod som var reservert til en annen. Hvordan kunne det skje? En kartlegging av hendelsesforløpet vil belyse praksisen på avdelingen. Er det noe ved den som er



En krevende arbeidssituasjon med mange pålagte oppgaver og konstante avbrytelser kan samlet gi et uheldig utfall.



Illustrasjonsbilde (arkiv) fra Haukeland universitetssjukehus. Personen på bildet har ingen sammenheng med innholdet i artikkelen.

uheldig? Er opplæringen god nok? Er det uklarheter i gjeldende prosedyre/praksis som forårsaket hendelsen? Hva kunne vært gjort annerledes? Kan det gjøres tiltak/ending som kan hindre/minimalisere risikoen for at hendelsen skjer igjen?

Tiltaket ble å innføre en dobbel kontroll. Det innebærer at to personer uavhengig av hverandre sjekker pasientens identitet og kontrollerer mot medsendte papirer at «blodposen» er reservert til pasienten. Kontrollen utføres ved pasient umiddelbart før transfusjonen

starter. Hvis transfusjonen utsettes, må hele kontrollprosedyren gjentas. I dette tilfellet ble årsaken til feiltransfusjon funnet, tiltak iverksatt og risikoen for at en lignende alvorlig hendelse vil skje i fremtiden antas som ytterligere redusert.

Gjengangere i avvikssystemet

Men hva med de mindre alvorlige avvikene? Hvis det meldes om en alvorlig uønsket hendelse så er det et problem å ta tak i. Man gjennomgår hendelsen, ser på årsakssammenhenger og beslut-

ter eventuelt et handlingsvedtak. Da har man aktivt gjort noe for at «dette» ikke skal gjenta seg – eller i det minste prøvd å begrense omfanget av gjentagende hendelser.

Hendelser som regnes som forglemmelser blir gjerne sett på som en påminnelse om å utføre arbeidsoppgavene i henhold til prosedyren. Så hva skjer når «påminnelsene» blir en gjenganger i avvikssystemet? Ønskes det en reell endring i praksis eller er man egentlig mer opptatt av å være «flink» til å melde avvik, litt uavhengig av utfallet? Kan det være noe ved årsaken man ikke ser? Er medarbeideren godt nok lært opp, har hun en god forståelse av rutinene på arbeidsplassen? Er arbeidet for rutinepreget?

En grundigere gjennomgang av hva som synes å forårsake «påminnelsene» kan gi en mer nyansert problemstilling. Kanskje viser det seg at en generell svikt i kommunikasjon mellom kollegaer/vaktlag/avdelinger er utslagsgivende. Eller at en uheldig praksis har fått anledning til å «sette seg».

Årsaken er ikke alltid opplagt

Ved avvikshåndtering er det vanlig å se etter «opplagte» årsaker til hendelser. «Årsaken» vil danne grunnlaget for hva som besluttes av tiltak for å unngå en tilsvarende hendelse i fremtiden. Ulempen ved en slik tilnærming er at fokuset på å finne løsninger kan føre til at en mister helheten i hendelsesforløpet. Det kan være flere små uheldige praksiser/omstendigheter som innvirker på utfallet. En krevende arbeidssituasjon med mange pålagte oppgaver og konstante avbrytelser kan samlet gi et uheldig utfall. En bred tilnærming til årsaksforhold, spesielt i avvik som «går igjen», kan endre forståelsen og dermed praksisen rundt et gjentagende problem.

Skal-bare-modus

Sykepleier Marit trekker et lettelsens sukk i det hun løper ut fra jobben for å hente i barnehagen. Hun tenker ikke på at hun og Sigurd kanskje ikke var konsentrerte nok før de satte i gang blodtransfusjonen.

Fører et slikt «skal-bare-modus» til at vi blir mer opptatt av å bli raskt ferdig – enn å ha fokus på de viktige detaljene? ■

Internasjonalt arbeid «Down under»



AV LENE HAUGNÆSS

Nestleder av BFIs fagstyre

VISSTE DU AT IFBLS (International Federation of Biomedical Laboratory Science) har et samarbeid med WHO som gir bioingeniørene mulighet til å påvirke helsepolitikken globalt? Eller at et sentralt laboratorium i Brisbane bruker et system som gir laboratoriet full kontroll av PNA-instrument som brukes i en region som er større enn Norge? Det er mye nyttig informasjon å hente på et IFBLS-møte. Verdenskongressen for bioingeniører arrangeres hvert andre år. Året det ikke arrangeres verdenskongress avholdes et møte for medlemslandene. I år var Brisbane, Australia vertskapet.

Lærerikt laboratoriebesøk

Dagen før møtet ble det arrangert laboratoriebesøk til The Royal Brisbane and Women's Hospital. Laboratoriet er det største i Queensland med fagområdene immunologi, biokjemi, patologi og mikrobiologi. Der bruker de et system som lar laboratoriet foreta elektronisk overvåkning av det pasientnære analyseinstrumentet I-STAT (1) på dette og mange mindre sykehus og institusjoner i hele denne regionen, som er større enn Norge. Kvalitetssikringen skjer i laboratoriet før utsendelse av kit til alle instrumentene i bruk. Analysesvar overføres online, elektronisk fra hvert instrument til laboratoriet.

I starten hadde bioingeniørene ansvar for opplæring, men de er nå erstattet med e-læring. Brukerne, som hovedsakelig er leger og sykepleiere, får opplæring og blir sertifisert elektronisk. De logger seg på instrumentet ved bruk. Etter sertifisering overvåker systemet elektronisk kompetansen til brukerne. Feil bruk

blir flagget i systemet og operatøren må gjennomgå ny opplæring. Det brukes mye PNA-utstyr utenfor laboratoriet i Norge også, og vi ser et stort behov for å få på plass et elektronisk overvåknings-system.

IFBLS-samarbeid med WHO

Det er etablert et viktig samarbeid mellom IFBLS og Verdens helseorganisasjon WHO (World Health Organization) som gir oss muligheten til å påvirke helsepolitikken globalt. IFBLS har fått akseptert fire helsepolitiske erklæringer (2). En av dem omhandler hvordan vi bioingeniører har kompetanse til å bidra til å redusere dødeligheten som følge av livmorhalskreft blant kvinner over 30 år fra middel- og lavinntektsland gjennom effektiv screening og påvisning. Det er dessverre slik at mange kvinner fra disse landene blir diagnostisert for sent. Ved å fremheve for WHO at kompetansen til bioingeniører kan brukes for å sikre tidlig påvisning av livmorhalskreft, synliggjør vi viktigheten av bioingeniørens rolle i helsevesenet.

Trenger ekspertnettverk

Ved å gi tilbakemeldinger og innspill til helsepolitiske dokumenter etterspurt av WHO, er vi med på å vise at bioingeniører har kunnskap som kan benyttes for å sikre bedre pasientbehandling. For å kunne følge opp dette trenger IFBLS et nettverk av eksperter på ulike fagområder som er interessert i å bidra globalt. Er du interessert i å være en del av dette nettverket, kan du vise din interesse ved å registrere din CV på nettsidene til IFBLS.

Neste verdenskongress for bioingeniører arrangeres i København i september 2020 – Join the Labrace! Bli med du også! ■

1) <https://www.pointofcare.abbott/int/en/offerings/istat/istat-handheld>

2) <http://www.ifbils.org/index.php/statements/who-statements>



NITO

Bioingeniørfaglig
institutt - BFI

Lyst på et spennende faglig verv?

Det skal utnevnes medlemmer til BFIs rådgivende utvalg ved årsskiftet. Vi søker etter interesserte og engasjerte medlemmer som vil gjøre en innsats for å utvikle bioingeniørfaget.

Vi søker medlemmer til:

- Rådgivende utvalg for patologi
- Rådgivende utvalg for utdanning
- Rådgivende utvalg for preanalyse, pasientnær analysering og selvtesting
- Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering
- Rådgivende utvalg for medisinsk biokjemi, hematologi og koagulasjon
- Rådgivende utvalg for medisinsk mikrobiologi
- Rådgivende utvalg for immunologi og transfusjonsmedisin
- Rådgivende utvalg for bioingeniører innen forskning

Medlemmer til de rådgivende utvalgene utnevnes for to år av gangen. Er du interessert? Skriv en e-post med en presentasjon av deg selv til bfi@nito.no innen fredag 15. november 2019. Spørsmål kan også rettes til Eva Lisa Piiksi, telefon 22 05 35 78.

Les mer om utvalgenes arbeid på www.nito.no/bfi/utvalg

HOLD DEG OPPDATERT INNEN

KROMATOGRAFI

24. Norske Symposium i Kromatografi

Scandic Park Sandefjord

5. - 7. januar 2020

Foredrag

CE-IVD

Sosial møteplass

Nyheter

UHPLC

3D Printing

Minikurs

LC-MS/MS

Micro-Chip HPLC

WWW.KROMATOGRAFISYMPIET.NO

Følg oss på facebook
Kromatografisymposiet i Sandefjord

Kvalitetskontroll og måleusikkerhet

Deltakerne vil få en innføring i måleusikkerheten som kan finnes ved statistiske beregninger basert på kunnskap om målingen, måleutstyret og målebetingelsene.

Tid og sted: 4.-5. mars, Oslo.

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med og/eller har interesse for kvalitetsutvikling i medisinske laboratorier

Intervju av blodgivere

Deltakerne vil få innføring i kommunikasjonen med blodgivere, med trening i intervjuteknikk, kommunikasjon og etisk refleksjon. Kurset gjennomføres med en kombinasjon av forelesninger i plenum og gruppearbeid.

Tid og sted: 10.-11. mars, Oslo kongressenter

Målgruppe: Bioingeniører og andre som arbeider med, organiserer og/eller driver opplæring/veiledning i mottak av blodgivere.

Kurs i biosikkerhet og biotrygghet

Deltakerne vil få et innblikk i blant annet smitteberedskap både nasjonalt og lokalt, arbeid på P3-laboratorier, klassifisering av smitterisiko for biologiske agens og smittevern på laboratoriet.

Tid og sted: 11. mars, Oslo kongressenter

Målgruppe: Bioingeniører som jobber med mikrobiologi og andre som er interessert i emnet.

Utdanningskonferansen

Utdanningskonferansen er et forum for informasjon og diskusjon mellom de ulike aktørene som er ansvarlige for eller har påvirkning på utdanningen av bioingeniører i Norge.

Tid og sted: Begynnelsen av mai, Trondheim

Målgruppe: Undervisningspersonell og ledelse ved bioingeniørutdanningene, ledere, studentansvarlige og studentveiledere ved medisinske laboratorier, bioingeniørstudenter, samt helse- og utdanningsmyndigheter.

Oppdatert informasjon om BFIs kurs kommer i Bioingeniøren, og vil bli publisert på www.nito.no/bfikurs. Alle BFIs kurs annonseres i Bioingeniøren to – fire måneder før kurset avholdes.

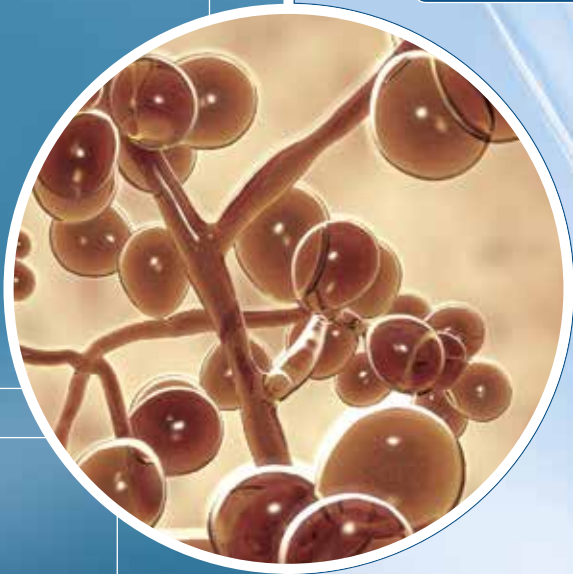


Kurs og konferanser arrangert av BFI og våre samarbeidspartnere gir poeng i BFIs spesialistgodkjenning for bioingeniører. Tellende timer blir opplyst i annonseringen av kursene.

Returadresse:
NITO,
postboks 1636 Vika,
0119 Oslo

Candida auris

Er du klar?



AurisID qPCR kit gir deg:

- *Spesifikk deteksjon av Candida Auris*
- *Resultat innen 45 minutter*
- *“Ready to use” reagens*

Andre kit fra OLM Diagnostics:

- **Aspergillus PCR kit**
- **Candida PCR kit**
- **Pneumocystis jirovecii PCR kit**
- **Aspergillus LFD kit**
- **Candida LFD kit**



Diagen AS
Kontakt oss på:
Tlf: +47 69 29 40 50 | Faks: +47 69 29 40 51
Epost: post@diagen.no | Web: www.diagen.no

 **diagen**