

Interaktiv hematologi

og

Digital Læring Online

- Et interaktivt, digitalt læreprogram for basalfaglig- og klinisk hematologi
- En plattform for internetbaserte kurs og informasjonsprosjekter

<http://www2.med.uio.no/dlo/hematologi/>

<http://www2.med.uio.no/dlo/>

Stud. med Morten Rønning – Kull H99

Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo

Høsten 2004



Interactive Hematology and Digital Learning Online

Rønning M¹, Benestad H B¹, Wisløff F G²

1. Institute of Basic Medical Sciences – Dept. of Physiology, Faculty of medicine, University of Oslo

2. Ullevål Hospital HF, Clinic of internal medicine, University of Oslo

Introduction

In the fall of 2001, the University of Oslo decided to prioritize the usage of digital learning systems, and offered funds for their development. We decided to use the opportunity to create a web-based, interactive learning system (1), covering basic physiological and clinical hematology. During initial development, the project was expanded to a general Content-Management System (2) for creating web-based information sites, while maintaining focus on hematology.

Method

The system was developed using PHP (3), running on the University's public web-servers, and utilizing the University's Oracle (4) database servers for information storage. While creating contents, the focus was on the general aspects of applied clinical hematology, presented in the form of hierarchically organized articles with increasing levels of detail. In addition the system offers interactive, clinical cases, using decision points where the students answer clinical questions, deciding on a course of action. Using advanced decision points, it's possible to create cases where the outcome of the case depends on the choices made.

The content's sources are mainly a wide range of medical textbooks, as well as some information gathered from the internet. The patient cases are in all important aspects works of fiction, inspired from actual patients and clinical examples in textbooks.

Results

We wanted to create an attractive supplement to other teaching sources, and have created a basic reference of normal physiological processes and common hematological diseases. In accordance with the open-ended nature of the project, we hope to make more information available to the users in the future.

References

- (1) Rønning M, Benestad HB, and Wisløff F. Interactive Hematology. 2004; Available at: <http://www2.med.uio.no/dlo/hematologi>.
- (2) Rønning M. DLO - Digital learning online. 2004; Available at: <http://www2.med.uio.no/dlo>.
- (3) The PHP Group. PHP Scripting Language. <http://www.php.net/>.
- (4) Oracle Corporation. Oracle Databases. 2004; Available at: <http://www.oracle.com/products/index.html>.

INNLEDNING.....	1
MÅLSETNINGER.....	2
INNLEDENDE ARBEID	3
A. TEKNISK PLATFORM (DLO).....	4
MATERIALER OG METODE	4
RESULTATER OG DELDISKUSJON	8
B. INTERAKTIV HEMATOLOGI.....	10
MATERIALER OG METODE	10
RESULTATER OG DELDISKUSJON	12
GENERELL TEKNISK OG HEMATOLOGIFAGLIG DISKUSJON	15
KONKLUSJON.....	19
TAKK TIL BIDRAGSYTERE	20
REFERANSER	21

Innledning

Universitetsstyret ved Universitetet i Oslo fattet høsten 2001 et vedtak om at universitetet som helhet skulle øke satsningen på fleksibel læring, herunder utstrakt produksjon og anvendelse av digitale læremidler. Som et ledd i denne satsingen utlyste universitetet våren 2002 stipendmidler for faggrupper og studenter som ønsket å utvikle slike systemer. Medisinsk fakultet ved universitetet i Oslo har i mange år satset på produksjon av digitale læremidler som supplement til annen litteratur, og fakultetets ledelse gikk ut med en oppfordring til sine ansatte og studenter om å søke om midler til slik utvikling.

I den sammenheng tok professorene Haakon Breien Benestad, Institutt for medisinske basalfag, Avdeling for fysiologi og Finn Georg B. Wisløff, Fakultetsdivisjon Ullevål universitetssykehus, Medisinsk klinikk, kontakt med stud.med Morten Rønning, med ønske om å få utviklet et digitalt læringssystem innen fagområdet hematologi.

Initielt ble endel løse ideer om hvordan et slikt system burde fungere og hva det skulle oppnå diskutert og noen forsiktige målsetninger definert. Etter endel finpussing ble det, basert på enkelte av de målsetninger som beskrives nedenfor, søkt om og innvilget midler til utvikling av et slikt læringssystem, og vi startet utviklingen av ”Interaktiv hematologi”.

I denne prosjektrapporten beskrives de pedagogiske og tekniske målsetninger som var grunnlag for prosjektet og noen målsetninger som kom til underveis. Hvilke løsninger som ble valgt for å oppnå målsetningene belyses og vurderes i forhold til om målsetningene helt, delvis eller ikke ble oppfylt. Til slutt diskuteres enkelte problemstillinger knyttet til systemet som helhet.

Målsetninger

Vi ønsket å lage et system som skulle være et supplement til annen undervisning i hematologi. Følgende seks målsetninger om innhold, presentasjon og pedagogiske prinsipper ble først definert:

1. Systemet skulle være et attraktivt supplement til bruk av lærebøker, fagartikler og annet informasjonsmateriale, samtidig som det ikke var tenkt å erstatte denne typen materiale, forelesninger, smågruppeundervisning og PBL.
2. Forholdene skulle legges til rette for at studentene selvstendig og i eget tempo kunne gå igjennom sentrale basalfaglige og kliniske poenger, og samtidig kunne benytte seg av informasjonen systemet inneholdt til å finne svar på kliniske og basalfaglige problemstillinger.
3. Studentene skulle tilbys en viss grad av interaktivitet, ved selv måtte ta stilling til informasjon gitt av systemet for å få fullt utbytte.
4. Det var også ønskelig at studentene på forskjellige måter skulle kunne teste sin kliniske og basalfaglige kunnskap.
5. Opprettelse av ”virtuelle pasienter”, hvor studentene må ta stilling til sykehistorie, hvilke kliniske undersøkelser som utføres, hvilke supplerende tester som tas og utifra dette komme med en fornuftig diagnose. Gjennom dette ville studentene kunne få noe grunnleggende trening i å foreta kliniske vurderinger.
6. Systemet skulle være åpent, slik at ny og oppdatert informasjon kunne legges til, selv om prosjektet som sådan ble avsluttet.

I tillegg til pedagogiske og innholdsmessige mål, ble følgende tre tekniske mål definert:

1. Systemet skulle være enkelt tilgjengelig for studenter og andre interesserte brukere, fortrinnsvis uten behov for at den enkelte skulle trenge å installere spesiell programvare på egen maskin. Det var også ønskelig at tilgang ikke skulle være begrenset til studenter og ansatte ved universitetet.

2. Systemet skulle konstrueres på en slik måte at det ville være enkelt å legge til ny informasjon. Det skulle også være enkelt å redigere og utvide eksisterende innhold, uten behov for spesiell IT-kompetanse utover det som må regnes som nødvendig for daglig bruk av Windows-baserte datamaskiner.
3. Systemet skulle tilpasses fakultetes og universitetets eksisterende datamaskiner og datateknisk infrastruktur, og helst ta høyde for endringer i disse i overskuelig fremtid.

Innledende arbeid

Etter at de innholdsmessige, pedagogiske og tekniske målsetningene ble fastslått, startet arbeidet med å utvikle en prototype. Denne prototypen ble så presentert på ett av to seminarer holdt av Medisinsk fakultet høsten 2002. På disse seminarene møttes de ulike gruppene som hadde mottatt midler til utvikling av digitale læremidler, sammen med pedagoger, representater fra fakultet og representanter fra fakultetets IT-avdeling. De ulike gruppene presenterte sine prosjekters formål, enkelte prototyper ble vist frem og de valgte pedagogiske og tekniske løsninger tildels livlig debatert.

I løpet av disse to seminarene ble det klart at flere av prosjektene tildels hadde sammenfallende målsetninger og pedagogiske løsninger. Det kom frem et klart ønske fra fakultetshold, og da særlig fra fakultetets IT-avdeling, om at prosjekter som teknisk kunne samkjøres skulle samles på en felles teknisk plattform. Også fra pedagogisk ståsted ble det oppfattet som gunstig om enkelte av prosjektene nærmet seg hverandre noe.

Formålet med en slik samkjøring ble hovedsaklig sett som todelt. Fra et IT-perspektiv var det ønskelig å forholde seg til så få ulike systemer som mulig, både med tanke på vedlikehold og fremtidig utvikling av systemene. Fra et pedagogisk synspunkt virket det gunstig at studentene ikke måtte forholde seg til flere ulike systemer enn strengt tatt nødvendig.

Etter endel diskusjon ble prototypen til Interaktiv hematologi valgt som et mulig utgangspunkt. Som testprosjekt for samkjøring ble et annet studentprosjekt, Interaktiv urologi av stud.med. Linnea Josefina Andersson og stud.med. Ole Aleksander Dyrkorn (1) valgt. Det var også ønskelig å flytte enkelte eksisterende digitale læringssystemer over til den sammenslåtte plattformen, samtidig som denne ideelt sett skulle dekke eventuelle tilsvarende prosjekter i fremtiden.

Det utvidede prosjektet fikk etterhvert navnet **Digital læring online (DLO)** og prosjektet fikk følgende tre målsetninger i tillegg til de målsetninger som opprinnelig var satt for Interaktiv hematologi:

1. Systemet skulle være fleksibelt, og kunne brukes til tilsvarende eksisterende og fremtidige prosjekter.
2. Systemet skulle ha en konsistent grafisk utforming og ett konsistent navigasjonssystem, uavhengig av faglig innhold.
3. Systemet skulle lagre sitt innhold på en slik måte at det enkelt skal være mulig å flytte informasjonen over på andre, fremtidige systemer dersom dette behovet meldte seg.

A. Teknisk plattform (DLO)

Materialer og metode

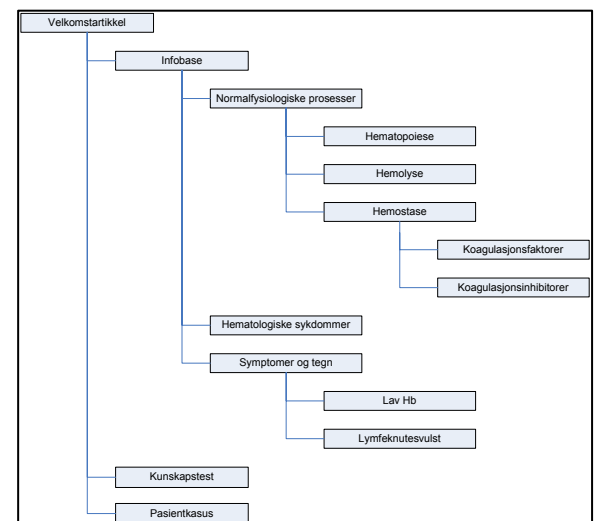
Tidlig i prosessen ble det bestemt at systemet skulle bestå av vev-sider, bundet sammen av et menylignende navigasjonssystem. Programmeringsspråket PHP (2) ble valgt som utviklingsspråk, hovedsaklig fordi PHP er spesiallaget for å generere vev-sider, samtidig som det har god støtte for å hente informasjon fra og legge informasjon inn i databasesystemer. Som lagringssystem ble først databasesystemet MySQL (3) brukt, men siden universitetet i Oslo har valgt Oracle (4) som standard databasesystem, ble Interaktiv hematologi-prototypen tidlig endret til å bruke dette systemet.

Vev-sider, særlig dersom disse skal kunne leses med de fleste nettlesere som er i allmenn bruk, krever at vev-sidene strengt følger definerte HTML-standarder (5). Dette medførte en del

begrensinger på hva det er mulig å oppnå av interaktivitet og avansert grafikk. Etter litt diskusjon internt i utviklingsgruppen ble informasjonstilgjengelighet oppfattet som viktigere enn avansert utseende, og valget om bruk av internett og vev-sider som formidlingskanal ble opprettholdt. For å unngå noen av de begrensningene standard HTML setter, ble noen enkle funksjoner implementert ved hjelp av JavaScript (6).

Presentasjon av innholdet i systemet bygger på et prinsipp om ”Artikler”. En artikkel er i denne sammenhengen en enkelt vev-side som inneholder tekst, bilder, flash-animasjoner (7) og annen multimedia, samt et navigasjonssystem slik at brukeren enkelt kan velge mellom artiklene som informasjonssystemet inneholder. Alle artiklene ser i hovedsak like ut, med samme grafiske utseende og et konsistent navigasjonssystem uavhengig av innhold.

De forskjellige artiklene er bundet sammen i en trestruktur, ved at hver artikkel kan ha ett eller flere ”barn”. Et barn vil her være en underartikkel som utfyller hovedartikkelen, og som naturlig hører hjemme under denne. For eksempel vil en artikkel som gir en generell oversikt over temaet ”hematopoiese” kunne ha underartikler som omhandler detaljene, slik som ”erythropoiese”, ”granulopoiese” og så videre. Alle artikler vil dermed også ha en ”forelder”, en artikkel som eier den aktuelle artikkelen og de andre artiklene på samme nivå. Unntaket er introduksjonsartikkelen, som blir ”familiens overhode” og har alle artiklene i systemet som sine barn, barnebarn og så videre, uten selv å ha en forelder. Figur 1 illustrerer disse artikkelrelasjonene.



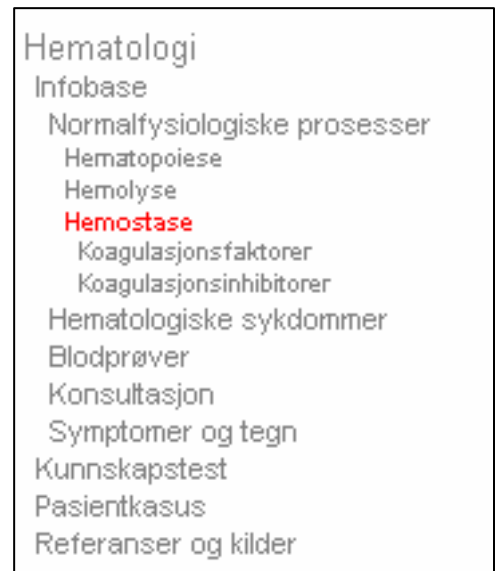
Figur 1: Artiklenes trestruktur

Systemet baseres med andre ord på å presentere informasjon som er hierarkisk ordnet. Den pedagogiske tanken bak er at leseren først skal komme til en artikkel som gir oversikt over et tema, og så ha tilgang til en eller flere underartikler som har mer detaljert informasjon om hele eller deler av temaet. Dermed kan leseren selv velge hvilket nivå av detaljer som er interessant. Valget om å bruke hierarkisk oppbygning av informasjonen falt naturlig, siden svært mye av

skriftlig informasjon allerede er ordnet i et hierarki, for eksempel illustrert gjennom en avisartikkel som gjerne har en overskrift, en ingress som forteller hovedtrekkene og brødteksten som inneholder detaljene. Hierarkisk rangering av informasjon er også for mange en naturlig form å lære seg fagstoff på, ved at en først lærer seg hovedprinsippene, før en fyller ut disse med mer selektiv, detaljert informasjon. Ved å bruke denne tilnærmingen i DLO kan systemet, gjennom den innledende artikkelen om et tema, presentere oversikten som skal til for å danne seg et oversiktsbilde. Samtidig vil mer detaljerte underartikler, dersom de finnes, fylle ut oversikten, men på en slik måte at leseren selv kan velge hvorvidt mer detaljer er ønskelig, og hvilke detaljer det er ønskelig å lese mer om.

Denne trestrukturen danner også grunnlaget for det automatiske navigasjonssystemet, som oppretter en navigasjonsmeny som fra laveste nivå (det mest detaljerte) til høyeste nivå (oversikten) viser :

1. Titlene på alle artikler som er barn av artikkelen som vises i øyeblikket. Dette gir brukeren mulighet til å velge et undertema.
2. Titlene på artiklene som har samme nivå som aktuell artikkel, med andre ord de artiklene som har samme forelder som den artikkelen som vises. Dette gir mulighet til å velge andre artikler i samme gruppe. Dette lar seg lettest illustrere ved et eksempel: Artikkelen ”hemostase” hører inn under ”normalfysiologiske prosesser”. Når brukeren har valgt denne artikkelen, vil han i menyen også kunne velge artiklene om ”hematopoiese” og ”hemolyse”, som hører inn under samme kategori.



Figur 2: Navigasjonsmenyen

3. Alle artikler som ligger på høyere nivåer, men ikke deres barn. Dermed kan brukeren lett velge andre temagrupper.

Navigasjonsmenyen blir dermed også en trestruktur, som viser hvordan de ulike tema- og deltema forholder seg til hverandre. I tillegg er det, når artiklene redigeres, mulig å opprette hyperkoblinger fra elementer i selve artikkelteksten til en annen artikkel i systemet, uavhengig av hvordan de to artiklene forholder seg til hverandre. Hyperkoblinger kan også defineres til andre, eksterne vev-sider.

Artikler legges til, redigeres og knyttes sammen i trestrukturen gjennom et eget administrasjonsgrensesnitt. Tilgang til administrasjonsmodulen krever et brukernavn og passord, og det er mulig for DLO-administratorer å definere at et bestemt brukernavn/passord-par skal gi tilgang til å redigere ett, flere eller alle prosjekter som bruker DLO-systemet.

Redaktøren blar seg frem til siden som skal endres ved hjelp av samme navigasjonssystem som en vanlig leser, eventuelt ved bruk av ett eget ”navigator”-vindu, som viser trestrukturen direkte. Artikkelens innhold kan så redigeres, eller ett nytt barn legges til. Selve tekstredigeringen gjøres via en enkel, vevside-basert editor, som på mange måter kan minne om en enkel utgave av Microsoft Word (8), med knapper for tekststørrelse, fet-/understreket-/kursiv-skrift, innsetting av hyperkoblinger, bilder og så videre. Artikkeledatoren gir også mulighet for å endre artikkelens plass i trestrukturen.

Pasientkasus implementeres gjennom såkalte beslutningspunkter. På et slikt punkt presenteres leseren for en problemstilling og en liste med alternativer gis. Når et alternativ er valgt gis tilbakemelding og leseren kan gå videre. Når beslutningspunktet opprettes er det mulig å bestemme hvorvidt riktig svar kreves før leseren kan gå videre eller ikke. Hvilket beslutningspunkt som blir det neste i rekken kan enten være det samme uansett hvilket alternativ leseren valgte, eller være forskjellige beslutningspunkter avhengig av hvilket svaralternativ leseren valgte. På den måten kan et beslutningstre bygges, hvor informasjonen som leseren gis og hvilke problemstillinger som må besvares, avhenger av hvilke valg vedkommene har tatt på veien.

Kunnskapstestene implementers som en spesialutgave av pasientkausene, med en rekke beslutningspunkter som henger etterhverandre i en kjede. I utgangspunktet er det tenkt at

kunnskapstestene skal kreve riktig svar før leseren kan gå videre, men systemet åpner også for at dette ikke skal være nødvendig.

Resultater og deldiskusjon

Resultatene som er oppnådd med den digitalt læringsystem-plattformen DLO belyses i forhold til de utvidede, tekniske målsetningen som ble satt:

Gjennom valget av internett og vev-sider som formidlingskanal ble målsetningen om tilgjengelighet for alle delvis oppfylt. Brukeren er kun avhengig av en nettleser som støtter standard HTML for å benytte hoveddelen av systemet, med tillegg av støtte for JavaScript for enkelte av funksjonene. I tillegg kreves at brukeren har installert en flash-avspiller på sin maskin for å få fullt utbytte av artikler som inneholder flash-objekter. Siden systemet er gjort tilgjengelig via UiOs vev-tjenere, tjenere som er tilgjengelig også for brukere utenfor UiO, er systemet tilgjengelig for alle, uavhengig av tilknytning til Universitetet.

Bruk av JavaScript og flash bryter noe med målsetningen om at systemet skal være åpent for alle og være tilgjengelig uavhengig av brukerens maskin. Den funksjonalitet som benytter JavaScript er i all hovedsak kun staffasje, og manglende støtte for JavaScript hindrer ikke brukeren i å lese innhold, navigere mellom artikler eller bruke pasientkasus- og kunnskapsmodulene, slik at denne begrensingen vurderes å være akseptabel.

De fleste datamaskiner vil allerede ha en flash-avspiller installert. Flash-objekter er svært utbredt på internett, og brukes blant annet av de fleste, norske nettaviser. Dersom en bruker ikke har flash-avspiller installert, vil vedkommende i de fleste tilfeller automatisk bli ledet gjennom installasjonen av en slik avspiller. Alt i alt vurderes det potensielle gevinsten ved å tilby flash-moduler, for eksempel til å illustrere en fysiologisk prosess gjennom enkle animasjoner, som tilstrekkelig høy at den oppveier risikoen for at et svært lite antall brukere ikke kan få fullt utbytte av disse artiklene.

Navigasjonsmenyer som benytter en eller annen form for trestruktur for å vise innholdsfortegnelse over hierarkisk informasjon er svært utbredt, både i Microsoft Windows og

vev-sider på internett. Denne navigasjonsformen vil for de fleste være kjent, og bør ikke by brukerne av systemet på særlige vanskeligheter. I tillegg er navigasjonen konsistent ved at menyen alltid er tilstede, den viser alltid hvor leseren er og den fungerer på samme måten uavhengig av det faglige innhold. Navigasjonssystemene er dermed også med på å gjøre systemet tilgjengelig for de fleste.

Målsetningen med enkel administrasjon og redigering av innhold er forsøkt løst ved det innebygde administrasjonssystemet. Det forutsettes ikke kjennskap til HTML, PHP eller bruk av databaser. Noe kjennskap til hvordan systemet fungerer kreves dersom nye pasientkasus og spørsmål skal føyes til. Dette dreier seg om å vite oppskriften på hvordan dette gjøres gjennom administrasjons-grensesnittet, og heller ikke dette krever programmerings-kompetanse. Målsetningen om brukervennlighet for redaktører anses dermed som oppfylt, særlig dersom det gis noe instruksjoner vedrørende systemets særegenheter.

Administrasjonsgrensesnittet bryter med målsetningen om at systemet skal fungere på alle nettlesere, da det benytter seg av en del funksjoner som kun er tilgjengelig i Internet Explorer. Denne begrensingen er, til tross for at den ikke er ønskelig, nokså nødvendig, da det er svært vanskelig å lage en editor kun ved bruk av standard HTML. Editoren måtte, dersom den skulle fungere for alle aktuelle nettlesere, programmeringsmessig utvides betraklig. Arbeidsmengden ved å utvikle en artikkel-editor for alle de mest brukte nettleserne ville være svært stor, og dette var ikke mulig innenfor gjeldende tidsrammer. Det er rimelig å anta at det først og fremst vil være ansatte og studenter ved Medisinsk fakultet som har behov for å administrere prosjekter i DLO-systemet. Sett i lys av at maskiner som kjører Windows, og som dermed har Internett Explorer tilgjengelig, tilnærmet dominerer fakultetets datamaskinpark, anses kravet om bruk Internet Explorer for redaktører som akseptabelt.

Opprettelsen av DLO på universitetes datatjenere har, i henhold til målsetningen om kompatibilitet med UiOs systemer, ikke krevd særtilpasning av disse systemene. I følge målsetningen skal det også tas høyde for endringer i UiOs datasystemer i overskuelig fremtid. Denne målsetningen er nok noe optimistisk, siden ingen som kjent kan spå fremtiden. Men så

lenge Universitetes IT-avdeling (USIT) støtter PHP og databasesystemet Oracle, bør fremtidig kompatibilitet med UiOs systemer være problemfri.

Alle prosjekter som baserer seg på presentasjon av hierarkisk informasjon, hvor detaljnivået blir større og større jo lenger en følger en tematråd, vil kunne bruke artikkelmodellen og dermed kunne tilpasses DLO-plattformen. Videre gir den automatiske sammenhengen mellom artikkelnivå og navigasjonsmenyen et konsistent navigasjonssystem, uavhengig av faglig innhold. Kravet om at innholdet forholdsvis lett skal kunne flyttes over til et annet system oppfylles ved at all informasjon lagres i en Oracle-database, som nokså lett kan konverteres til andre databasesystemer dersom dette er nødvendig. I tillegg er informasjonen lagret på en måte som gir andre programmer muligheten til å hente ut relevante data.

B. Interaktiv hematologi

Materialer og metode

Mye av inspirasjonen til utformingen av informasjonen og presentasjonen av denne kom fra personlig erfaring med bruk av diverse mer eller mindre interaktive informasjonsbaser på internett, gjennomgang av de eksisterende digitale læringsressursene tilbudt av Ferdighetscenteret på Rikshospitalet, og et ønske om selv å ha tilgang til oversiktlig, relevant og presis kunnskap innen det medisinske fagfelt, herunder hematologi.

Informasjonen som ligger i systemet og som presenteres for brukeren er delt i tre bolker:

1. En informasjonsbase, som inneholder korte oversiktsartikler om sentrale normalfysiologiske prosesser, systematisk informasjon om ulike sykdomsgrupper og en oversikt over sentrale symptomer og tegn. Alle sykdomer er omtalt på samme måte, og informasjonen er delt opp i sentrale symptomer, sentrale anamnesticke poenger, viktige kliniske undersøkelser, viktige supplerende undersøkelser, sentral patologi og til slutt enkle behandlingsråd. De fleste av temaene, både kliniske og basalfaglige har i tillegg koblinger til artikler som i mer detalj beskriver deler av temaet, i tråd med modellen om hierarkisk læring beskrevet over.

2. En kunnskapstest, hvor studenten må svare på multiple-choice lignende spørsmål om sentrale, hematologiske tema.
3. Interaktive pasientkasus, hvor studenten følger en sykehistore og må ta stilling til viktige anamnesticke spørsmål, kliniske vurderinger og prøveresultater for å komme frem til en diagnose.

Fagstoffet i Interaktiv hematologi er hentet fra en rekke lærebøker (9-21), enkelte kompendier og noe stoff fra ulike vev-sider på internett. Utgangspunktet for valg av hvilke deler av den kliniske hematologien som skulle presenteres og hvilke deler av fagfeltet som enten skulle forbigås i stillhet eller kun presenteres summarisk, er hovedsaklig mitt eget inntrykk av hvilke hematologiske tilstander en allmennlege i en gjennomsnittlig legepraksis kommer bort i, et inntrykk som blant annet kommer fra egne, seks korte praksisuker i allmennpraksis.

Videre har gjennomgang av enkel epidemiologisk informasjon gitt en pekepinn om hvilke tilstander som er vanlige i dagens samfunn. I tillegg har både veiledere og foreleseres vektlegging av de forskjellige hematologiske problemstillinger influert hvilke tema som har blitt oppfattet som viktige.

Utvelgelsen av hvilke normalfysiologiske tema som omtales, er på samme måte basert på eget inntrykk av hvilke prosesser det er viktig å kjenne til for å forstå hvordan blodet gjennomfører sine oppgaver. Samtidig er det ønskelig å formidle kunnskap om normalfysiologiske prinsipper som kan belyse patogenesen bak de vanligste hematologiske sykdommene. Valg av tema og, kanskje i enda større grad, hvor detaljert hvert enkelt tema belyses, er nok også farget av hvilke prosesser jeg selv synes er fasinerende.

Pasientkasusene er i hovedsak utarbeidet ved at diagnosen ”pasienten” skulle ha ble bestemt først, og så er sykehistoriene, de kliniske funn og resultater på supplerende undersøkelser som blodprøver, blodutstryk og lignende tilpasset den valgte diagnose. Pasientkasusene er dermed blitt til som en syntese av kliniske eksempler i lærebøkene, diagnostiske kriterier for den enkelte sykdom og et sammensurium av pasienter jeg enten selv har møtt eller som jeg har hørt om.

Enhver likhet med eksisterende personer er helt tilfeldig, og det har ikke vært nødvendig å anonymisere noen persondata med hensyn til taushetsplikt og personvern.

Valg av hvilke diagnoser som det ble utarbeidet pasientkasus for, følger samme prinsipper som valget av hvilke sykdommer som presenteres i systemet, altså sykdomsprosesser som er vanlige og viktige å kjenne til.

Det har vært, og er fortsatt, tanken å utarbeide et par pasientkasus som omhandler tilstander som slettes ikke er så vanlige, men som det er viktig for en allmennlege å kjenne til. I skrivende stund er ikke slike pasientkasus utarbeidet, men gjennom åpenheten i DLO-systemet kan slike pasientkasus legges til senere.

Spørsmålene som brukeren presenteres for og må ta stilling til i form av kunnskapstestene har blitt mer eller mindre tilfeldig valgt, blant annet ved å tilfeldig trekke et sidetall i en passende hematologisk lærebok og utforme et spørsmål om det som omtales på den siden. Noe skjønn er dog blitt vist, idet hovedidéen hele tiden har vært å fokusere på sentrale temaer.

Resultater og deldiskusjon

Resultatene som Interaktiv hematologi har oppnådd belyses i forhold til de satte målsetninger for prosjektet:

Å gjøre systemet attraktivt for studenten har vært en sentral, og kanskje til og med den største, utfordring. Erfaringsmessig er mange studenter nokså motvillige til å søke andre kilder for kunnskap enn de tradisjonelle lærebøkene og skeptiske til andre undervisningsformer enn de tradisjonelle forelesningene. Mye på grunn av dette har tanken aldri vært å skape en erstatning for tradisjonell læring, men å utvikle et attraktivt supplement.

Vårt antatt viktigste kort for å gjøre systemet attraktivt ligger i selektiv utvelgelse av hva som skal presenteres og på hvilket detaljnivå informasjonen gis. Samtidig er informasjonen lagt opp slik at brukeren først presenteres for en kortfattet oversikt, hvor de viktigste poengene er

illustrert. Deretter kan studenten selv velge om det er ønskelig å se mer detaljert informasjon om hele eller deler av temaet. Dette er koblet til et oversiktig og enkelt navigasjonssystem som forhåpentlig gjør det enkelt å finne frem temaene som presenteres og passende detaljnivå. Infobasen kan også benyttes som et rent oppslagsverk for å finne summarisk, vesentlig informasjon om en rekke sykdommer og normalfysiologiske prosesser.

Gjennom å presentere selektiv, vesentlig informasjon, med mulighet for, dersom det er interesse og/eller behov, finne mer detaljert informasjon i et konsistent, oversiktig navigasjonssystem, mener vi at vi har skapt et godt, attraktivt supplement til andre læringsmetoder. Ved at studenten kan velge å følge tematrådene som vi har lagt inn i systemet eller selv enkelt finne frem informasjon, føler vi at målsetningen om at studenten i eget tempo kan gå igjennom sentrale poeng og bruke systemet som oppslagsverk også er oppfylt.

Hvorvidt studentene tar systemet i bruk, vil også avhenge av hvordan systemet (og for såvidt de andre digitale læringsprosjektene) presenteres for studentene. Dette anses hovedsaklig som en oppgave for fakultetet sentralt, og selv om vi nok har tenkt noen tanker rundt problemstillingen, overlates akkurat denne oppgaven dermed til andre.

En annen, viktig målsetning var tilbud om en viss grad av interaktivitet. Interaktivitet kommer til syne i alle de tre hovedmodulene i systemet, og gåes igjennom fortløpende:

I informasjonsbasen opprettholdes tanken om interaktivitet ved at studenten selv må ta aktiv stilling til hvilke tema som skal leses og med hvilket detaljnivå som er interessant. I motsetning til en lærebok hvor all informasjon presenteres fortløpende i en mer eller mindre naturlig progresjon, må studentene ved bruk av Interaktiv hematologi hele tiden ta stilling til hvilke tema som vedkommende trenger å lære mer om. Ved gjennomgang av teksten finnes, som tidligere nevnt, mulighet for å hoppe til mer detaljert informasjon dersom dette er lagt inn i systemet. Studenten må dermed ta stilling til om denne utvidede kunnskapen er nødvendig eller om han/hun har tilstrekkelig kunnskap fra før til å forstå prosessen videre. Dette støtter prinsippet om aktiv læring gjennom utvelgelse av hvilke tema som leses, og hvilket detaljnivå som er ønskelig.

I kunnskapstesten kommer interaktiviteten til syne gjennom at studenten presenteres for et spørsmål og må velge det korrekte svaret blant flere alternativer. Når spørsmålet er besvart, gis tilbakemelding på om hvorvidt svaret er riktig eller galt, og en kort forklaring på hvorfor. Når riktig svaralternativ er valgt, kan studenten gå videre til neste spørsmål. På denne måten får studenten testet sin kunnskap, samtidig som vedkommende oppfordres til å aktivt ta stilling til hvilket alternativ som er det riktige. Dette oppfyller både målsetningen om interaktivitet og målsetningen om kunnskapstest. Spørsmålene henger sammen i en definert kjede, og studenten får de samme spørsmål i samme rekkefølge dersom samme kunnskapstest velges igjen.

Den opprinnelige tanken var å lage et system bestående av en database med mange multiple-choice spørsmål, presentert for studenten ved at systemet valgte 20 tilfeldige spørsmål som så skulle besvares. Når alle var besvart skulle studenten få tilbakemelding på antall riktige svar og hvilke alternativer som var korrekte på de spørsmål hvor feil svar var krysset av. I prototypen til Interaktiv hematologi var et slikt system tilnærmet på plass, men dette ble senere droppet grunnet at fakultetet på den tiden hadde et annet multiple-choice system i utvikling. Det ble oppfattet som fornuftig at alle multiple-choice moduler skulle samles på ett system, med koblinger inn til dette multiple-choice systemet fra Interaktiv hematologi. Status på det felles multiple-choice systemet er per i dag ukjent, og planen om å opprette en database med hematologiske spørsmål i dette systemet foreløpig lagt på is.

Tanken om å lage den virtuelle pasienten var kanskje viktigste målsetning for å begynne Interaktiv hematologi-prosjektet. Det viste seg også nokså raskt at det også var denne målsetningen som var vanskeligst å få oppfylt, ikke bare av tekniske, men også ressursmessige årsaker. I prototypen ble demonstrert et system hvor studenten, i rollen som ”virtuell lege” kunne stille ”pasienten” spørsmål, bestille blodprøver og se på blodutstryk i et virtuelt mikroskop. Systemet var på dette stadiet lang fra ferdig, men demonstrerte prinsippene. Det var allerede da klart at det ville være et betydelig arbeid med både å programmere systemet og ikke minst lage gode pasientkasus, med svar på ”alle” potensielle spørsmål, alle prøvesvar som ”legen” kunne tenkes å bestille, alle kliniske funn som ”legen” kunne tenkes å se etter og så videre.

Disse funksjonene viste seg å være for spesialiserte til å kunne oppfylles idet prosjektet ble utvidet til å også omfatte en generell plattform for digitale læremidler. Med den arbeidsmengde som var avsatt til selve programmeringen av prosjektet, hadde vi valget mellom å lage en generell plattform som beholdt muligheten til å lage pasientkasus i enklere form enn opprinnelig tenkt eller fortsette spesialiseringen kun mot hematologi. Med såpass klare føringer fra fakultetet om hva som var mest ønsket, nemlig en felles plattform, var valget ikke særlig vanskelig og resultatet ble beslutningspunktene som beskrevet under teknisk løsning.

Denne løsningen oppfyller ikke fullverdig målet om å lage ”virtuelle pasienter”, men ved kreativ utvikling av beslutningspunkter, kan sentrale kliniske og diagnostiske vurderinger presenteres på en slik måte at studenten får grunnleggende trening i å ta kliniske beslutninger. Gjennom beslutningstrær kan det opprettes pasientkasus hvor den virtuelle legen kan gå glipp av viktig informasjon dersom det underveis tas ”gale” valg. På den måten vil det være mulig å ende opp med en gal diagnose og gale behandlingsvalg til slutt.

Arbeidsmengden ved å lage slike omfattende pasientkasus er svært stor, og det har ikke vært mulig innenfor arbeidsrammen satt av prosjektoppgaven å utnytte systemet helt ut. Her kommer den siste målsetningen inn, nemlig at systemet skal være åpent slik at det i fremtiden er mulig for andre, for eksempel interesserte studenter som en del av prosjektoppgaven i medisinstudiet, å utvide innholdet, lage flere pasientkasus, oppdatere informasjonen etterhvert som ny forskning kommer til og på andre måter utbedre systemet.

Generell teknisk og hematologifaglig diskusjon

Den tekniske implementasjonen har oppfylt tilnærmet alle tekniske hoved- og delmål som ble satt idet prosjektet startet, i tillegg til de målsetninger, krav og ønsker som har kommet til i løpet av utviklingsperioden. DLO-systemet bærer noe preg av at en del forutsetninger har blitt endret etter at programmeringen startet. Samtidig har enkelte av prosjektene som i løpet av utviklingstiden enten har blitt opprettet på DLO-plattformen eller blitt flyttet over fra andre systemer, krevd programmering av enkelte ad-hoc løsninger for å oppfylle disse prosjektens pedagogiske og funksjonelle krav.

Systemets kildekode er tildels noe uoversiktlig som følge av endringene som kom til underveis, særlig fordi det hele tiden har vært et overliggende prinsipp at ting som tidligere har fungert på DLO-plattformen også skulle fungere videre uten behov for å endre informasjonen som prosjektet som sådant inneholder, uavhengig av ny funksjonalitet som legges til.

Endringene har også medført at enkelte administrative rutiner har blitt mer kompliserte enn ønskelig, enten fordi det ikke lenger var mulig å lage en enkel, automatisk løsning, eller at tilgjengelig programmeringstid ble brukt på andre system-funksjoner ikke knyttet til administrasjon. Et eksempel på en slik manuell prosess er flytting av en artikkel fra en forelder til en annen. Ideelt sett burde dette være gjennomført ved at redaktøren kunne ”peke” på den nye forelderens i et navigasjonstre, fremfor slik det nå er, hvor redaktøren manuelt må finne artikkelnummeret på den nye artikkelen og skrive dette inn i en boks i artikkel-editoren.

Selve artikkelmodellen har vist seg å fungere i svært mange, ulike sammenhenger, også innen felter som man overhode ikke tenkte på da systemets premisser ble lagt. Videre oppfattes navigasjonssystemet som både brukervennlig og oversiktlig. Selv om den programtekniske løsningen som beskrevet ikke oppfattes som optimal, virker informasjonsmodellen systemet er bygd rundt solid, og prinsippene vil kunne være verdifulle ved opprettelse av eventuelle nye plattformer for interaktiv, digital læring.

Enkelte problemer har likevel oppstått, særlig på innholdssiden. Det første problemet dukket opp ved oppbygningen av den hierarkiske informasjonen. I de fleste tilfeller er det nokså rett frem å definere tematråden fra innledende oversikt til mer og mer detaljer, men i enkelte andre tilfeller kan det være problematisk å definere det innbyrdes forholdet mellom informasjonsbitene. For eksempel vil flere sykdommer kunne regnes som tilhørende flere ulike kategorier. En sykdom som kronisk myelogen leukemi vil kunne høre inn under både gruppen leukemi og gruppen myeloproliferative sykdommer. Slike problemstillinger har blitt forsøkt løst ved å legge informasjonen i den gruppen hvor den strengt tatt hører mest hjemme. Dersom det ikke var mulig å fastslå en slik prioritering, eller hvor det ble oppfattet som klart at det ville være like naturlig å lete etter informasjonen flere steder, ble artikkelen opprettet i en gruppe, samtidig som andre, kortere artikler ble opprettet de andre stedene i informasjonstreet. Disse korte artiklene

inneholder så en hyperkobling til ”hovedartiklen”. Denne problemstillingen oppfattes primært som et problem med den hierarkiske modellen mer enn et problem med systemet som helhet, og samme problemstillingen vil kunne dukke opp dersom en skriver en tradisjonell lærebok.

Samtidig har den redaksjonelle prosessen med utvelgelse av hvilke temaer som skal være med, til tider vært vanskelig. Det har heller ikke vært problemfritt å avgjøre hvor grundig et gitt tema skal omtales. Så lenge informasjonen i hovedsak er produsert av en person, slik som innholdet i Interaktiv hematologi ved avslutningen av prosjektet er, vil informasjonsomfanget nødvendigvis være farget av denne personens sans for detaljer. Det har vært vanskelig hele tiden å være overbevist om at det nivået som er valgt, er det rette. Denne problemstillingen vil gradvis forsvinne over litt tid, etterhvert som andre redaktører og innholdsprodusenter får anledning til å legge til, trekke fra og strømlinjeforme innholdet.

Problemfylt har også utviklingen av pasientkasus til tider vært. Det er svært vanskelig, og til dels svært arbeidskrevende, å konstruere pasienthistorer som både er interessante, relevante og ikke minst korrekte. I klinisk praksis har en ofte mange forskjellige prøver tilgjengelig, alle mer eller mindre relevante i forhold til den gitte problemstilling. Ved opprettelsen av de virtuelle pasientkasus har det tildels vært nødvendig å ikke bare gi studenten muligheten til å velge både relevante og irrelevante prøver, men også vært nødvendig å komme opp med prøveresultater innen alle, og da fortrinnsvis resultater som stemmer med den gitte situasjon. Dette øker arbeidsmengden ved utviklingen av pasientkasus betraktelig.

En avgrensing kan selvfølgelig gjøres ved at det dersom studenten ”bestiller” en totalt irrelevant prøve, gis tilbakemelding om at prøven ikke sier noe av verdi ved denne tilstanden. Ulempen med denne typen avgrensing oppfattes primært å være det enkle faktum at du i en praksis ikke har noen som gir en slik korreks, og dersom en pasientsimulering skal være så reell som mulig, må resultatene gis og studenten få muligheten til å ta sin beslutning på ”feil” grunnlag. På den andre siden vil det, i en opplæringssammenheng, av og til være nødvendig med denne type tilbakemelding, slik at studenten lærer at det gitte resultat ut i fra situasjonen ikke bare er irrelevant, men kanskje også direkte misvisende.

Dilemmaet lar seg forsåvidt løse i Interaktiv hematologi slik systemet foreligger, da en kan opprette noen fullstendige beslutningstrær hvor det er mulig for studenten å diagnostisere seg ”helt bak feil mål, på feil jorde”, og samtidig opprette andre kasus hvor studenten straks får tilbakemelding om at valget som nettopp ble tatt i alminnelighet ikke vil være det beste.

I ettertid virker beslutningen om å kun lage oppdiktete, konkrete pasientkasus som ikke helt velfundert. Kasuset blir, nærmest som en følge av at diagnosen er gitt på forhånd, nokså lineær. Selvfølgelig vil det være en verdi for en student å gå igjennom et ”mønsterkasus”, der alle opplysninger stemmer og diagnosen følger logisk fra alle opplysninger en sitter med. Men, i praksis er det vel ikke så veldig mange mønsterpasienter, og en viktig del av treningen går nettopp på å velge ut opplysninger som er relevante. Samtidig vil opplysninger som virker å være i konflikt med den gitte situasjon, gjøre det nødvendig med en revurdering. Det har vist seg å være vanskelig, i alle fall for en forfatter med begrensede litterære talenter, å lage pasientkasus som gir dette omfanget.

En annen bieffekt av rent oppdiktete kasus, er at pasienthistoriene har en tendens til på den ene siden å bli nokså flate og uengasjerende, og på den andre nokså satt på spissen, et problem som også, om jeg kan tillate meg å påpeke det, nokså ofte går igjen i PBL-oppgaver brukt i medisinstudiet etter at Oslo 96-modellen ble innført.

Pasientkasus som løst bygges på reelle kasus vil nok på mange måter ha fortrinn, både ved å være mer engasjerende og virkelighetsnære, samtidig som endel, i forhold til den gitte pasients sykehistorie og situasjon, korrekte prøveresultater allerede eksisterer. Alt i alt oppfattes bruk av reelle, anonymiserte pasientkasus som en bedre idé, en idé som anbefales dersom flere pasientkasus senere skal legges inn i systemet .

En siste problemstilling: Kunnskapstestene fungerer forsåvidt godt slik de nå er implementert, men at de samme spørsmålene kommer i samme rekkefølge hver gang oppfattes ikke som helt optimalt. Ideelt sett burde spørsmålene endres fra gang til gang, både med tanke på innhold og rekkefølge. Grunnet den tekniske begrensningen involvert med utviklingen av en multiple-choice modul, slik som beskrevet tidligere, i kombinasjon med at det er svært vanskelig å lage et

tilstrekkelig antall gode multiple-choice spørsmål til at ”trekk 20 nye, tilfeldige spørsmål” i praksis fungerer, ble multiple-choice som kunnskapstest droppet fra Interaktiv hematologi, og en nedskalert løsning som bygger på multiple-choice prinsippet i noe forenklet utgave valgt. Selv om det fortsatt er en utfordring å lage gode spørsmål, krever kunnskapstestene slik de nå fungerer færre spørsmål, slik at det nå er lettere å satse på kvalitet fremfor kvantitet når det gjelder opprettelse av spørsmål.

Konklusjon

Til tross for at noe funksjonalitet måtte ofres da det ble bestemt at den tekniske løsningen ikke bare skulle fungere med tanke på hematologi, men som en generell plattform for interaktive, digitale læremidler, oppfyller Interaktiv hematologi slik systemet idag foreligger, og med den informasjonsmengde som så langt er lagt inn, langt på vei de målsetninger som lå til grunn da prosjektet ble startet. Gjennom åpenhet både med tanke på informasjonsmengde og muligheten til å lage komplekse beslutningstrær i pasientkasusene, har systemet potensiale til å bli enda bedre og dermed i enda større grad oppfylle målsetningene. For fullt ut å oppnå målet om å bli et attraktivt supplement til annet undervisningsmaterieell er, slik jeg ser det, de viktigste tiltak i tiden fremover

(I) å få tak i noen ivrige og engasjerte mennesker som har tiden, midlene og kunnskapen som skal til for å videreutvikle innholdet i systemet, og

(II) overfor studentene markedsføre Interaktiv hematologi og de andre digitale læremidlene som attraktive, morsomme og faglig solide alternativer til å lese akkurat det kapittelet i læreboken en gang til.

Takk til bidragsytere

Takk til professor Haakon Breien Benestad, Institutt for medisinske basalfag, Avdeling for fysiologi og professor Finn Georg B. Wisløff, Fakultetsdivisjon Ullevål universitetssykehus, Medisinsk klinikk for anledningen til å utvikle systemet, og for faglig veiledning i hematologiens verden. Ekstra takk til professor Benestad som i tillegg har tatt på seg mesteparten av veiledningen i forbindelse med prosjektoppgaven.

Takk til professor Per Grøttum, Institutt for informatikk, avdeling for medisinsk informatikk og overingeniør Geir Amdal, Ferdighetssenteret, Det norske rikshospital for mye verdifull tilbakemelding, tidvis frustrerende tekniske kravspesifikasjoner og sunn konkurranse.

Takk også til stud.med. Ander S. Strand, cand. med Asbjørn Myren Svensen og stud. odont Mathias Nordvi for verdifulle innspill.

Mine medstudenter stud.med. Linnea Josefina Andersson og stud.med. Ole Aleksander Dyrkorn fortjener også takk, særlig for å ha kommet på tanken om beslutningspunkter og innspill på hvordan disse skulle implementeres i DLO-systemet.

En ekstra takk går til stud. it. Jarle Søberg som i sommer tok på seg deler av programmeringen, og gjorde en utmerket jobb med å sette seg inn i og utvide mitt PHP-kaos med teknisk gode løsninger som passet utmerket inn i resten av systemet.

Referanser

- (1) Andersson LJ and Dyrkorn OA. Interaktiv Urologi. 2004; Available at: <http://www2.med.uio.no/dlo/uro/>.
- (2) The PHP Group. PHP Scripting Language. <http://www.php.net/>.
- (3) MySQL AB. MySQL Open Source Database Server. 2004; Available at: <http://www.mysql.com/>.
- (4) Oracle Corporation. Oracle Databases. 2004; Available at: <http://www.oracle.com/products/index.html>.
- (5) World Wide Web Consortium. HTML specifications. 2004; Available at: <http://www.w3.org/MarkUp/>.
- (6) JavaScript. 2004; Available at: <http://devedge.netscape.com/central/javascript/>.
- (7) Macromedia Inc. Macromedia Flash. 2004; Available at: <http://www.macromedia.com/software/flash/>.
- (8) Microsoft Corp. Microsoft Office. 2004; Available at: <http://office.microsoft.com/>.
- (9) Brosstad F. Hemostasemekanismene. In: Stokke O, editor. Klinisk biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 23-36.
- (10) Brosstad F. Trombosemekanismene. In: Stokke O, editor. Klinisk biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 37-40.
- (11) Brosstad F. Årsaker til økt blødningstendens. In: Stokke O, editor. Kliniske biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 41-7.
- (12) Christophersen B. Plasmaproteiner. In: Stokke O, editor. Kliniske biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 75-84.
- (13) Evensen SA, Brinch L, Tjønnfjord GE, Wisløff F. Blodsykdommer. 5th ed. ISBN 82-00-42552-5, Oslo: Universitetsforlaget; 1999.
- (14) Gjæver P. Klinisk respirasjonsfysiologi - Syre/baseforstyrrelser. Lungesykdommer. ISBN 82-518-4006-6, Oslo: Universitetsforlaget; 2004. p. 51-6.
- (15) Hølleland G, Hunskår S, Andersen FR. Blod og bloddannende organer. In: Hunskår S, editor. Allmennmedisin. 2nd ed. ISBN 82-05-30779-2, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2003. p. 170-89.
- (16) Murphy M. Haematological disease. In: Kumar P, Clark M, editors. Clinical Medicine. 4th ed. ISBN 0-7020-2458-9, Edinburgh: Harcourt Publishers Limited; 2001. p. 353-414.

- (17) Sherwood L. The Blood. Human Physiology : From cells to systems. 3rd ed. ISBN 0-314-09245-5, Belmont: Wadsworth Publishing Company; 1997. p. 352-72.
- (18) Stokke O. Jern og hemoglobinstoffskiftet. In: Stokke O, editor. Kliniske biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 49-59.
- (19) Stokke O. Klinisk enzymologi. In: Stokke O, editor. Kliniske biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 61-74.
- (20) Stokke O. SR og CRP. In: Stokke O, editor. Kliniske biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 85-8.
- (21) Stokke O. Forstyrrelser i syre/base-likevekten. In: Stokke O, editor. Kliniske biokjemi og fysiologi. 2nd ed. ISBN 82-417-1213-8, Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000. p. 139-50.