



Forskningsöversikt 2019

Medicin och hälsa

Forskningsöversikt 2019

Medicin och hälsa

VR1904
Dnr 3.5-2017-6069
ISBN 978-91-7307-378-3

Swedish Research Council
Vetenskapsrådet
Box 1035
SE-101 38 Stockholm, Sweden

Innehåll

| | |
|--|-----------|
| Förord | 4 |
| Sammanfattning | 5 |
| Utmaningar för svensk medicinsk forskning | 5 |
| Förslag på åtgärder | 5 |
| Summary | 7 |
| Challenges for Swedish medical research | 7 |
| Proposed measures | 7 |
| Rekommendationer | 9 |
| Satsa på grundläggande forskning inom medicin och hälsa | 9 |
| Strategiska satsningar | 10 |
| Finansiering av forskning | 11 |
| Ökade statsanslag till forskning | 11 |
| Ökad satsning på genombrottsforskning och fri grundforskning | 11 |
| Långsiktighet i forskningsfinansieringen | 12 |
| Krav på medfinansiering behöver minskas eller helst tas bort | 12 |
| Systemet med indirekta kostnader behöver genomlysas och ändras | 13 |
| Minska fragmenteringen av forskningsinsatser | 13 |
| Karriärvägar – återväxt av konkurrenskraftiga forskare | 14 |
| Doktorandtjänster | 14 |
| Postdokortjänster | 15 |
| Biträdande lektor | 15 |
| Mobilitet | 16 |
| Klinisk forskning – translationell forskning | 17 |
| Behov och medel för uppbyggnad och drift av infrastruktur | 19 |
| Morgondagens utmaningar | 21 |
| Ny kunskap och genombrott genom grundläggande forskning | 21 |
| Grundläggande sjukdomsmekanismer inom medicin och hälsa | 21 |
| Framtidens modellsystem | 22 |

Förord

Översikten inom Medicin och hälsa ingår som en del i det kunskapsunderlag som Vetenskapsrådet sammanställt för att bidra med beslutsunderlag inför regeringens kommande forskningsproposition, men även inför Vetenskapsrådets framtida prioriteringar. Den kan även användas inom forskningssektorn för att synliggöra hur Vetenskapsrådet ser på åtgärder för att stärka svensk forskning inom det medicinska området.

Ämnesrådet för medicin och hälsa (hädanefter benämnt ämnesrådet) och dess ledamöter har under 2018 arbetat med att beskriva forskningen inom sitt område. Till skillnad från den översikt som ämnesrådet tog fram 2014 är syftet med den aktuella översikten främst att ge en bild av nuläget inom svensk medicinsk forskning och att belysa centrala frågor för att framgent stärka forskningen. Tillsammans bildar de två översikterna ett väl genomarbetat dokument för att belysa de utmaningar som alla ämnesområden inom medicin och hälsa står inför. Ämnesrådet beslutade tidigt i sitt arbete att den korta tidsperiod av fyra år som har förlöpt sedan framtagandet av den senaste översikten inte föranledde att ånyo beskriva förutsättningar, trender, problem och utmaningar i de 24 olika områden som ingår i förra översikten. Istället ser man ett stort behov av att belysa och genomföra ett antal konkreta åtgärder som på ett dramatiskt sätt skulle förbättra resursutnyttjanden inom svensk medicinsk forskning och därmed öka chansen till framtida upptäckter och genombrott.

Forskningsöversikten baseras på synpunkter från framstående forskare, fakultetsföreträdare verksamma vid svenska lärosäten, företrädare för olika forskningsaktörer samt patientorganisationer, vilka har uppdragits att sammanfatta befintliga styrkor och svagheter, beskriva trender och tendenser samt belysa gemensamma problem och frågor för att stärka den medicinska forskningen generellt. Utifrån dessa synpunkter och ämnesrådets egen utvärdering har flera utmaningar identifierats och en rad olika strukturella åtgärder föreslagits. Texterna gör inte anspråk på att vara heltäckande men ger en sammanfattning som lyfter fram områden där forskningen bör stärkas och stödjas. Fokus ligger på de viktiga strukturella frågor och utmaningar som skapar förutsättningar för grundvetenskaplig medicinsk forskning av hög kvalitet, men även för klinisk forskning och forskning inom vårdvetenskap.

Jan-Ingvar Jönsson

Huvudsekreterare för medicin och hälsa

Sammanfattning

Utmaningar för svensk medicinsk forskning

Historisk erfarenhet visar mycket tydligt att **grunden för nytänkande och därmed genombrott är den forskning som initieras och drivs av enskilda forskares idéer och nyfikenhet**. Medicinsk forskning i Sverige har under senare år tappat i konkurrenskraft, och forskargrupper i Sverige bidrar idag med relativt få internationellt uppmärksammade innovativa upptäckter och genombrott. För att säkerställa att svensk medicinsk forskning framgent förmår generera genombrott som leder till långsiktig nytta för samhället är det därför avgörande att vi kan identifiera och stödja originalitet och hög kvalitet inom forskningen.

Betydelsen av grundforskning för skapandet av ny kunskap kan inte nog understrykas, och **grundforskning bör starkt prioriteras för att möjliggöra verkliga genombrott och nytänkande**. För att främja långsiktighet och kvalitet i forskningssystemet är det angeläget att öka medlen till forskarinitierade projekt som fördelas till enskilda forskare i nationell konkurrens (fria projektbidrag).

För att Sverige ska kunna utgöra en stark forskningsnation som levererar högkvalitativ forskning, måste lärosätena vara attraktiva och kunna rekrytera, men även behålla, de bästa och mest lämpade forskarna. Då krävs en **långsiktig finansiering, högklassig infrastruktur och en tydlig karriärstruktur** som är anpassad till lärosätenas behov.

Forskningsverksamhet och tid för forskning för kliniskt verksamma yrkesgrupper måste förstärkas och förbättras. En klinisk forskningsinfrastruktur bör utvecklas i sjukvården med personal, resurser och tid som ger utrymme för forskning parallellt med sjukvårdsuppdraget.

Nationell och framför allt internationell mobilitet är helt avgörande för att ett litet land som Sverige ska kunna bedriva nydanande och innovativ forskning av högsta kvalitet. Därför bör **forskarrörlighet mellan lärosäten samt internationellt utbyte öka** för att främja nytänkande, stimulera utbyte av forskningsidéer och utveckla och sprida ny forskningsmetodik.

Förslag på åtgärder

De viktigaste strukturella åtgärderna för att stärka forskning inom medicin och hälsa:

- Grundforskning bör starkt prioriteras för att möjliggöra nytänkande och verkliga genombrott.
- Öka medlen till konkurrensutsatta forskarinitierade projekt som utdelas till enskilda forskare (fria projektbidrag).

- Skapa en långsiktig finansiering och tydlig karriärstruktur för att kunna rekrytera och behålla de bästa forskarna.
- Öka forskarrörlighet mellan lärosätena, mellan akademien, näringslivet och hälso- och sjukvården samt öka internationellt utbyte för att främja nytänkande, stimulera utbyte av forskningsidéer och utveckla ny forskningsmetodik.
- Forskningsverksamhet och tid för forskning för kliniskt verksamma yrkesgrupper inklusive vårdvetenskap måste förbättras.
- För att möta forskningens behov krävs infrastrukturer på tre nivåer: såväl internationell som nationell nivå, men också på lokal nivå med infrastruktur i framkant för de enskilda forskargrupperna, och detta behöver stärkas med statliga medel.

Summary

Challenges for Swedish medical research

Previous experience shows clearly that **the basis for innovation and break-throughs is the research initiated and driven by the ideas and curiosity of individual researchers**. In recent years, medical research in Sweden has lost some of its competitive edge, and research teams in Sweden contribute to relatively fewer internationally recognised innovative discoveries and break-throughs. To ensure Swedish medical research is able to generate break-throughs in the future that lead to long-term benefit to society, it is crucial that we can identify and support originality and high quality within research.

The importance of basic research for the creation of new knowledge cannot be emphasised enough, and **basic research needs to be prioritised strongly to enable real break-throughs and innovation**. To promote long-term commitment and quality in the research system, it is important to increase research funds allocated to individual researchers in national competition (researcher-initiated project grants).

In order for Sweden to be a strong research nation that delivers high-quality research, our higher education institutions (HEIs) must be attractive and able to recruit, and also retain, the best and most suitable researchers. This requires **long-term funding, high-class infrastructure and a clear career structure** that are adapted to the HEI's needs.

Research activities and time for research for clinically active professionals must be strengthened and improved. We must develop a clinical research infrastructure in healthcare, with personnel, resources and time that provide room for research in parallel with the healthcare duties.

Both national and international mobility is crucial for enabling a small country like Sweden to conduct ground-breaking and innovative research of the highest quality. For this reason, **researcher mobility between HEIs and international exchanges should increase**, to promote innovation, stimulate the exchange of research ideas and to develop and disseminate new research methodologies.

Proposed measures

The most important structural measures for strengthening research within medicine and health:

- Basic research should be given strong priority to enable innovation and real break-throughs.
- Increase the funds for competitive researcher-initiated projects, awarded to individual researchers

- Create long-term funding and a clear career structure to enable recruitment and retention of the best researchers.
- Increase researcher mobility between HEIs, between academia, business and health and medical care, as well as international exchanges, to promote innovation, stimulate the exchange of research ideas and to develop new research methodologies.
- Research activities and time for research for clinically active professionals, including healthcare science, must be improved.
- To meet the needs of research, we need infrastructure at three levels: at international and national level, but also local infrastructure at the leading edge for individual research teams. The Swedish government needs to make certain that all three receive a long-term commitment of sufficient funding to ensure strong medical research.

Rekommendationer

Satsa på grundläggande forskning inom medicin och hälsa

Sverige och världen står inför stora utmaningar inom medicin och hälsa, och vi sätter stor tillit till att forskningen ska komma med nya lösningar. Politiker har ofta en för stor tillit till att strategiska satsningar riktade mot förutbestämda områden ska leverera de resultat som behövs. Verkligheten ser dock annorlunda ut. De största genombrotten som lett till radikalt nya upptäckter och nytta för oss människor är oftast baserade på upptäckter inom fri grundforskning (Kungl. Vetenskapsakademiens rapport *Den oväntade nyttan*)¹. Det nyfikenhetsstyrda sökandet efter grundläggande kunskaper, ofta i små forskargrupper, följer inga strategiska planer. Det är omöjligt att förutsäga vilka strategiska satsningar som kommer att vara framgångsrika och leda till genombrott.

Det är i sammanhanget värt att påpeka att många stora medicinska genombrott baserats på forskarinitierad nyfikenhetsdriven forskning, snarare än på riktade strategiska satsningar på områden som uppfattats som särskilt viktiga eller lovande. Exempelvis är en majoritet av alla utdelade Nobelpris i fysiologi eller medicin resultatet av fri grundforskning. Som svenska exempel kan nämnas Nobelpriset år 1982 som gick till Sune Bergström och Bengt Samuelsson för upptäckt och studier av prostaglandiner. Denna upptäckt har sedermera fått betydelse för utvecklingen av läkemedel mot inflammatoriska tillstånd. Nobelpriset år 2000 gick till Arvid Carlsson för upptäckt och studier av dopamin. Denna upptäckt har lett till effektiv och livstidsförlängande behandling av Parkinsons sjukdom och till att man kunnat utveckla nya medel mot psykossjukdom. Nobelpriset år 2015 gick till Tomas Lindahl för upptäckt och studier av hur celler kan reparera sitt DNA. Ingen av deras upptäckter uppstod genom strategiska program med definierade slutpunkter, utan de baserades på dessa enskilda forskares grundläggande frågor och nyfikenhet. Ett aktuellt exempel, som genererat många priser, är upptäckten av gen-saxen (Crispr) som gör att vi kan ändra arvsmassan på ett kontrollerat sätt. Denna upptäckt har också sitt ursprung i nyfikenhetsdriven grundforskning i Sverige.

Det finns många andra exempel på hur grundläggande forskning dramatiskt förändrat människors liv (pacemakern, antibiotika, kartläggningen av de mänskliga kromosomerna, DNA-diagnostik, magnetröntgen, upptäckten av bakterien *Helicobacter pylori* och att den ger upphov till magsår, vaccinationer m.fl.). Det är viktigt att poängtera att dessa upptäckter inte har vuxit fram genom en särskild satsning på att lösa ett specifikt medicinskt problem, till exempel en sjukdom, utan

1 https://6702d.https.cdn.softlayer.net/2017/08/ovantade_nyttan_170831.pdf

genom stöd till fri forskning skapad av enskilda forskares nyfikenhet och förmåga att ständigt definiera och testa nya hypoteser. Det finns inget som säger att en satsning på de stora folksjukdomarna har större genomslag än forskning kring sjukdomar där vi har begränsad kunskap och idag inte kan ge adekvat behandling. Detta betyder också att det är svårt att identifiera en sjukdom som viktigare än en annan. Det är ämnesrådets uppfattning att bra forskning ska stödjas, inte styras. Så länge som det finns ett mycket stort antal sjukdomar som vi inte kan behandla på ett fullgott sätt och som leder till lidande och för tidig död, är det svårt att peka ut vissa medicinska behov som särskilt angelägna. Slutsatsen är att det är av yttersta vikt att satsa på fri grundforskning för att vi även i framtiden ska kunna göra stora och omvälvande upptäckter. Staten och Vetenskapsrådet bör framgent utveckla en långsiktig strategisk satsning på grundforskning för att möjliggöra att forskare verk-samma i Sverige får tillräckligt med resurser att driva nyfikenhetsdriven forskning som utgår från djärva frågeställningar. Endast så kan hög kvalitet och utbildning av nästa generations forskare säkerställas, och stärka Sveriges position som en ledande forskningsnation.

Strategiska satsningar

De strategiska satsningar som ämnesrådet för medicin och hälsa förordar för forskningspropositionen 2018 är inte riktade mot specifika frågor eller områden, utan snarare mot hela området medicin och hälsa och skapandet av förutsättningar för att studera sjukdomar och hälsa. Anledningen till detta är den ovan beskrivna svårigheten att värdera vilka sjukdomar som är ”viktigare” än andra, och att det är viktigare att göra strategiska satsningar som ger förutsättningar för genombrott inom många områden. En annan mycket viktig anledning är att de strategiska satsningar som tidigare regeringar beslutat om starkt har missgynnat kvinnliga forskare, vilket framgick av den rapport från 2010 som visade att kvalificerade kvinnor inte kände sig manade att söka och inte heller tilldelades medel trots goda meriter.² Istället bör medel tilldelas de bästa forskarna i landet, oavsett kön och forskningsområde. Det finns två områden som ämnesrådet särskilt vill betona som strategiskt viktiga: ”Grundläggande sjukdomsmekanismer” och ”Framtidens modellsystem” (se sidorna 21-22). Den förstnämnda satsningen understryker behovet av att vår grundläggande kunskap om hur celler, vävnader och organ fungerar och hur olika sjukdomstillstånd uppstår behöver kraftigt förbättras. Den andra strategiska satsningen betonar behovet av utvecklandet av olika typer av modellsystem som möjliggör studier av sjukdomars mekanismer och förlopp. Exempel på sådana är robusta cell-, vävnad- och organbaserade modellsystem samt modeller för studier av hela djur, som tillåter riktad och precis genetisk och fysiologisk manipulation, omics-analyser (DNA, RNA, protein, fetter, kolhydrater, metaboliter), *in situ*-bildanalys och analys av humanlika sjukdomsförlopp, och detta till rimliga kostnader.

2 Hans Excellens: om miljardsatsningarna på starka forskningsmiljöer

Finansiering av forskning

Ökade statsanslag till forskning

En förutsättning för högkvalitativ och reproducerbar forskning i Sverige är att det finns tillräckliga medel avsatta för forskning, att dessa söks i öppen konkurrens och att bedömningarna av ansökningarna är transparenta och gedigna. Staten behöver ta ett större finansiellt ansvar för och öka statsanslagen till forskning. Basanslagen har urholkats och behöver höjas för att lärosäten ska kunna finansiera forskartjänster och viss infrastruktur, men det får inte ske på bekostnad av anslagen till forskningsråden inklusive Vetenskapsrådet. Sverige är ett litet land, vilket gör att landets forskningsmedel inte heller bör spridas på för många olika lärosäten. Sverige utmärker sig på ett negativt sätt genom att forskningsråden endast kan delfinansiera de forskningsprojekt som beviljas, medan det i omvärlden är vanligare att finansiera en större del eller hela projektet. Det är därför ytterst viktigt att statsanslaget till Vetenskapsrådet ökas för att kunna säkerställa att tillräckligt stora bidrag kan delas ut för forskning, vilket krävs för att behålla forskningens kvalitet. Dagens anslag behöver justeras upp, eftersom det genomsnittliga anslaget på cirka 1 miljon SEK/år idag inte räcker mer än till finansieringen av en doktorandlön + drift/år. Utan ökning av statsanslagen till Vetenskapsrådet kommer naturligtvis beviljningsgraden att behöva sänkas. Eftersom nuvarande anslag från de flesta finansiärer, inklusive de från Vetenskapsrådet, endast täcker en mindre del av ett projekts kostnader måste forskare ansöka om medel från flera finansiärer för samma projekt. Detta innebär att en forskare med en grupp om 10 personer kostar drygt 10 miljoner SEK/år och då behövs anslag från många olika finansiärer. Denna omständighet innebär att onödigt mycket tid läggs på ett och samma projekt av såväl forskare som granskare, vilket är särskilt problematiskt med tanke på att lärosätenas stöd till enskilda forskare gradvis krympt.

Det finns dessutom idag ett stort behov av ytterligare finansiering till riskfylld genombrottsforskning, då idag alltför många nyskapande och intressanta ansökningar inte får finansiering. Finansieringen av forskning har dessutom, sett ur den enskilda forskarens synvinkel, blivit svårare och mindre förutsägbar än förr, vilket leder till en ojämn forskningsfinansiering. Ett forskningsprojekt kan ha hög aktivitet och hög kvalitet men kanske inte genererar publicerbara data i jämn takt. Den som tappar sina anslag löper stor risk att förlora kvalificerad personal, vilket gör forskningen sårbar och svår att återuppta.

Ökad satsning på genombrottsforskning och fri grundforskning

Satsningar på forskarinitierad, nyfikenhetsdriven forskning av hög kvalitet är essentiellt för att Sverige ska kunna konkurrera internationellt. Den bästa forskningen är den som initieras av forskarna själva, och det är deras val av forskningsfrågeställningar som avgör vilka områden som utvecklas. Samarbeten mellan olika discipliner och initiering av tvärvetenskaplig forskning bör stödjas där det är relevant. Det gäller bland annat vårdforskning, ett område som ofta bedrivs tvärvetenskapligt och intradisciplinärt, och vars forskningsresultat bidrar till att studera och implementera professionell utveckling och/eller vårdprocesser med stor påverkan av hälsovinsterna för patienterna. Det är viktigt med öppenhet för nya tankar från forskare och att dessa idéer ges tid att långsiktigt utvecklas, snarare än att Vetenskapsrådets budget används för att uppfylla önskningar från politiker om att lösa akuta samhällsproblem.

Det finns en rad starka forskningsledare i Sverige inom medicin och hälsa, men det finns tecken på att svensk forskning tappar mark i jämförelse med internationell forskning, och detta kan ha sin grund i alltför många riktade satsningar. Satsningar på riktade forskningsområden bör begränsas och istället bör medel allokeras till finansiering av den fria forskningen ("bottom-up"). Så kallade "top-down" satsningar hämmar de enskilda forskarnas förmåga att driva forskningen framåt och riskerar att missgynna banbrytande forskning. Vid specialsatsningar måste ofta den enskilde forskaren ändra sin forskningsinriktning för att kunna få finansiering, vilket inte gynnar forskningens kvalitet.

Långsiktighet i forskningsfinansieringen

En av nyckelkomponenterna för att stärka och bibehålla Sveriges position som forskningsnation är en mer långsiktig finansiering. Detta innefattar att projektbidrag behöver löpa under en längre tid, vara av tillräcklig storlek och ha en rimlig beviljandegrad. Det måste också vara möjligt för duktiga konkurrenskraftiga forskare som presterar att fortsätta sin forskning under hela sin karriär förutsatt att man förnyas sig och kan konkurrera. Det gör att det måste finnas medel att söka för alla åldersgrupper och att det inte bara satsas på vissa åldersgrupper eller vissa för tillfället aktuella eller trendiga områden. Mycket forskningsmedel har satsats på unga forskare, vilket kan resultera i negativa konsekvenser då vissa av de unga forskare som erhållit stora medel och snabbt byggt upp förhållandevis stora grupper inte längre kommer att kunna erhålla lika mycket medel senare i karriären. En jämnare och mer ändamålsenlig fördelning av forskningsmedel bör eftersträvas, där medel inte koncentreras till vissa åldersgrupper. Likaså har flera forskningsfinansiärer valt att satsa mycket stora belopp på några få framstående yngre forskare och ofta samma unga forskare. Detta har utarmat möjligheten att stödja den relativt stora grupp yngre forskare som ännu inte är etablerade, men som initierar ny forskning i syfte att bygga upp en stark plattform för självständig framstående forskning. Ett bekymmer är också att yngre forskare som ingår i större konstellationer där en forskningsmiljö finansieras kan ha svårt att utvecklas till självständiga forskare. Denna grupp behöver stärkas med egen finansiering.

Krav på medfinansiering behöver minskas eller helst tas bort

Ett stort bekymmer idag är att många anslagsgivare, både externa och statliga finansiärer, kräver med-finansiering från lärosätena. Medfinansieringen gör att lärosätena inte själva prioriterar och styr vad man vill satsa på utan det blir de externa anslagsgivarna som dikterar villkoren. Genom detta system minskar frihetsgraden för lärosätena att göra egna prioriteringar och satsningar. Kravet på medfinansiering, som är tänkt att visa på lärosätens engagemang, urholkar således lärosätens finansiering av forskning och behöver omvärderas och ändras.

Privata finansiärer ger stora, mycket viktiga och uppskattade bidrag till svensk forskning inom medicin och hälsa, och bidragen behöver ibland riktas mot specifika ämnesområden och vissa patientgrupper. Det är dock problematiskt att privata finansiärers bidrag i stor utsträckning styr vilken forskning som bedrivs och att kravet på medfinansiering utarmar de redan alltför låga basanslagen för forskning på lärosätena. Bland annat låses stora delar av lärosätens basanslag upp som en följd av att arbetsgivaransvaret övergår till lärosätena när finansiering för tjänster från olika finansiärer löper ut. Ett annat exempel är att utrustningsparken vid svenska

lärosäten föråldrats efter det att de privata och statliga finansiärerna slutade stödja inköp av medeldyr utrustning. Alltför stor tilltro till att privata finansiärer ansvarar för kostnader kan leda till oförutsedda negativa konsekvenser. Staten bör därför ta ett övergripande ansvar för att finansiera forskning inom medicin och hälsa, utan att räkna med att privata finansiärer kommer att finansiera forskning inom vissa områden.

Systemet med indirekta kostnader behöver genomlysas och ändras

Idag betalar den enskilde forskaren indirekta kostnader (INDI) vid lärosätena genom det så kallade INDI-systemet, vilket infördes generellt i Sverige för runt 10 år sedan. INDI-systemet var tänkt att ge ökad transparens för vilka indirekta kostnader som belastar ett enskilt projekt. Dock har det visat sig att INDI-systemet är svårhanterat för den enskilde forskaren. Likaså täcks inte alltid indirekta kostnader av anslaget, utan måste bekostas med andra medel av lärosätena eller oftast med andra anslag som den enskilde forskaren erhållit. Detta låser upp andra medel och kan leda till att en anslagsgivare finansierar indirekta kostnader för en annan anslagsgivare. Problemen med INDI-systemet behöver genomlysas och andra lösningar införas. En möjlighet är att ändra på INDI-systemet, så att man till exempel kan ha differentierade indirekta kostnader eller införa ett system likt det som råder i USA, där indirekta kostnader framförhandlas mellan varje universitet och finansiär. Ett annat stort bekymmer för forskarna idag är hyressättningen och de ökade kostnaderna för lokaler från Akademiska Hus och andra lokaluthyrare. Lokalerna betalas idag av forskarna med deras externa medel, från till exempel Vetenskapsrådet, vilket gör att stora delar av de medel som erhållits av forskarna från staten återgår till staten. Detta system behöver ses över, och hyreskostnaderna bör minskas.

Minska fragmenteringen av forskningsinsatser

Statens ansvar för forskning inom medicin och hälsa är uppdelat mellan flera olika departement med sina forskningsfinansiärer. Detta vållar problem med avseende på tydlighet och långsiktighet. Finansieringen fragmenteras också genom införande av kortsiktiga finansieringsformer och genom att samordning mellan departementen och de olika finansiärerna inte nyttjas fullt ut. Området medicin och hälsa kräver en tydligare samordning för att kunna omfatta bredd och translationella ansatser, som såväl ”bench-to-bedside” som ”bench-to-society”, för att säkerställa att hela värdekedjan från basal forskning till tillämpning utforskas. Medicin och hälsa intar dessutom en särställning genom sin relation till hälso- och sjukvården med flera olika huvudmän – stat, landsting och andra finansiärer – vilket ger en ytterligare komplexitet för ett samordnat grepp av forskning. Framtiden ställer stora krav på svensk forskning att åstadkomma en effektivare användning av statens forskningsresurser. En viktig del i detta arbete är att höja kvaliteten och den vetenskapliga produktionen av klinisk forskning och patientnära grundläggande forskning. Vårdforskning bidrar i detta sammanhang till utveckling av kunskap som direkt kan tillämpas för att förbättra vården för patienter och anhöriga. Denna omständighet innebär stora utmaningar och kräver extra omsorg vad gäller långsiktig forskningsplanering. Forskning inom medicin och hälsa skulle gynnas av en tydligare samordning av olika parter, såsom finansiärer, lärosäten och representanter för hälso- och sjukvård samt företag, för att säkerställa att basal såväl som tillämpad forskning av högsta möjliga kvalitet med långsiktig nytta bedrivs.

Ämnesrådets rekommendationer:

- Vetenskapsrådet ska vara den största statliga finansiären av fri grundforskning och främst satsa på forskarinitierad, nyfikenhetsdriven grundforskning av hög kvalitet, vilket är essentiellt för att Sverige ska kunna konkurrera internationellt.
- Vetenskapsrådet måste få ökade statsanslag för att kunna ge avsevärt större, internationellt konkurrensmässiga, bidragsbelopp till projektbidrag. Finansieringen måste bli mer långsiktig med projektbidrag som löper under en längre tid, är av tillräcklig storlek och har en rimlig beviljandegrad.
- Ämnesrådet anser att fria projektbidrag för alla forskare måste prioriteras framför riktade tematiska trendiga satsningar eller satsningar på vissa åldersgrupper.
- Ämnesrådet anser att problemet med krav på medfinansiering från externa anslagsgivare måste lösas.
- Ämnesrådet anser att INDI-systemet behöver genomlysas och ändras.
- Ämnesrådet anser att regering och riksdag måste ta ett större övergripande ansvar och tillföra mer resurser för att finansiera forskning inom medicin och hälsa, oberoende av satsningar från externa finansiärer.

Karriärvägar – återväxt av konkurrenskraftiga forskare

För att förbättra återväxten av unga forskare behövs en tydlig och attraktiv karriärstruktur från doktorand till etablerad forskargrupsledare. Den professionella utvecklingen efter disputation bör vara utformad så att varje steg är konkurrensutsatt och huvudsakligen baserat på vetenskapliga meriter. Inrättande av en tydlig karriärstruktur förväntas bidra till bättre möjligheter att bedriva framgångsrik forskning och att utforma en god yrkeskarriär samt leda till förbättrade rekryteringsmöjligheter både nationellt och internationellt. Dagens tidsbegränsade tjänsteformer efter disputation, framför allt postdoktor och biträdande universitetslektor, löper över alltför kort tid för att vederbörande ska hinna bekräfta att hen besitter de färdigheter som krävs för att leda en forskargrupp och att handleda forskarstuderande till disputation. Dessutom innebär tidsbegränsningen för hur långt efter disputation man kan söka en viss typ av tjänst en risk att forskaren fokuserar sin meritering på säkra projekt och avstår från projekt med nytänkande och därmed risktagande.

Doktorandtjänster

Under senare år har kostnaderna för forskarutbildning ökat väsentligt, utan att nya resurser för denna verksamhet har tillskjutits. Inom den prekliniska medicinska forskningen finansieras doktorandtjänster i hög grad av handledarens ofta begränsade externa forskningsmedel. Således finansieras medel avsedda för forskning istället utbildning av doktorander. Särskilt oroande är också att reformen i betydande utsträckning kommer att omöjliggöra för yngre, resurssvaga forskare att knyta doktorander till sin verksamhet. Detta leder till att yngre forskare inte kan meritiera sig som handledare, vilket krävs till exempel för att uppnå docentur. Det är mot denna bakgrund inte förvånande att det redan föreligger tydliga tecken på att antalet doktorander inom preklinisk medicinsk forskning minskar, vilket på ett betydande sätt kommer att försämra återväxten inom denna forskning. Ämnesrådet föreslår att reformen, som innebär doktorandtjänst från dag 1, utvärderas kontinuer-

ligt och att man överväger hur de negativa konsekvenserna (t.ex. ökade kostnader) av denna reform ska kunna dämpas. Ämnesrådet anser att det är av yttersta vikt att ytterligare medel tillförs, gärna öronmärkta, för finansiering av doktorander. Det är också angeläget att det bereds möjlighet för studenter som vill testa sin fallenhet för vetenskaplig verksamhet, och/eller vill meritiera sig för en framtida forskarutbildning, att under en begränsad tidsperiod delta i vetenskapligt arbete innan de tillträder en 4-årig position som doktorand. En angelägen reform är därför att öka möjligheterna till tidsbegränsad provanställning för denna kategori. Sålunda anser ämnesrådet att det måste vara möjligt att provanställa studenter för att de ska kunna pröva på forskning, upp till maximalt 6 månader innan en doktorandtjänst påbörjas.

Postdokortjänster

Ämnesrådet anser att en längre postdoktoral tidsperiod efter disputation enligt internationell praxis (minst 4 år) följd av en längre meriteringstjänst skapar bättre och tydligare förutsättningar för unga forskare än dagens system.

Biträdande lektor

Meriteringstiden för anställning som biträdande lektor

Tidsbegränsningen på 5 års meriteringstid efter disputation för att söka en biträdande lektorstjänst är ur fas med internationell praxis, som ofta innebär längre postdoktorala perioder och ofta mer än en postdoktoral vistelse. Tidsbegränsningen motverkar därför internationell rekrytering till dessa tjänster. Ämnesrådet föreslår att möjligheten att söka tjänst som biträdande lektor utökas från 5 till 7 år efter disputation för att bättre harmonisera med internationell praxis och därmed öka möjligheten för internationell rekrytering till dessa tjänster. Att chansen att så småningom nå en sluttjänst i hög grad ska avgöras redan 5 år efter disputation, det vill säga innan vederbörandes faktiska förmåga att självständigt driva ett framgångsrikt projekt har helt utvecklats, är inte rimligt. Detta riskerar ofrånkomligt att gynna dem som haft turen att hamna i en framgångsrik miljö under sin forskarutbildning eller postdoktorala period, och att missgynna dem som kanske har bättre personliga förutsättningar att bli framgångsrika forskare men som inte haft samma tur vid val av doktorandprojekt eller postdoktoral placering. En annan negativ konsekvens av ett sådant system, utöver att det framstår som orättvist och kan leda till att personer med stor fallenhet för forskning sällas bort i ett tidigt skede, är att det kommer att leda till att studenter ser sig tvungna att söka sig till de mest etablerade och framgångsrika forskarmiljöerna för sin forskarutbildning. Detta kommer att minska möjligheten för unga forskare att rekrytera doktorander. Ytterligare en nackdel med en sådan ordning är att det kan öka den sociala snedrekryteringen till forskarkyrket såtillvida att studenter från akademikerhem kan ha lättare än studenter med annan bakgrund att identifiera de miljöer till vilka man bör söka sig för sin forskarutbildning för att trygga den framtida karriären.

Anställningen som biträdande lektor

Ämnesrådet föreslår att en biträdande lektor ska kunna anställas som en meriteringstjänst upp till 6 år, det vill säga att man inte ska behöva bestämma om tjänsten är 4-, 5- eller 6-årig innan den biträdande lektorn tillträder. Eftersom väldigt få anslag idag är 6-åriga öppnar detta för att man kan förlänga anställningen till 6 år om mer medel inkommer. Detta ger bättre meriteringsmöjligheter för den biträdande lektorn.

Befordran till lektor

Införandet av biträdande lektorat som efter viss tid kan omvandlas till sluttjänst kan motiveras med att den ökar anställningstryggheten för de unga forskare som lyckas erövra en sådan position. Inom det medicinska området, där antalet disputerade är långt större än antalet sluttjänster, är det dock ytterst angeläget att merparten av sluttjänsterna utlyses i öppen konkurrens. Ämnesrådet anser att det är viktigt att de vetenskapliga kraven för utvärdering av biträdande lektorer för anställning som lektor håller en hög nivå. Fortfarande måste lektorat utlysas i fri konkurrens och inte bara tillsättas genom konvertering från biträdande lektorstjänster. Ämnesrådet föreslår att man kontinuerligt följer upp dels vilka krav lärosäten ställer för konvertering av biträdande lektorat till sluttjänst, dels hur införandet av biträdande lektorat påverkar antalet lektorat och professurer som utlyses i fri konkurrens.

Ämnesrådets rekommendationer:

- Ämnesrådet föreslår att ett system skapas med en tydlig, attraktiv och resurssatt karriärstruktur för yngre forskare, där varje steg är konkurrensutsatt från doktorand till etablerad forskargrupsledare. Detta ökar möjligheterna att rekrytera de bästa svenska och internationella forskarna för en livslång forskarkarriär i Sverige.
- Ämnesrådet anser att svenska universitet bör bidra till att skapa ett enhetligt system av tjänsteformer för att härmed öka möjligheterna till en realistisk karriärplanering för unga forskare och för att främja mobilitet samt rekrytering av internationellt starka forskare, oavsett nivå i forskarkarriären.

Mobilitet

Nationell och framför allt internationell mobilitet är helt avgörande för att ett litet land som Sverige ska kunna bedriva nydanande och innovativ forskning av högsta kvalitet. Mobilitet innebär traditionellt kunskapsutbyte och kommunikation mellan akademiska forskare, men innefattar också samarbete med andra parter såsom representanter för hälso- och sjukvård, mindre och stora företag samt patient- och anhörigorganisationer.

Mobilitet mellan forskare uppnås bäst via längre sammanhängande vistelser vid annat eller utländskt lärosäte. Av olika skäl har dock inte alla forskare möjlighet till detta. Idag finns en större flexibilitet än tidigare vad gäller hur kunskapsutbyte och kommunikation kan uppnås. Längre sammanhängande vistelse vid annat lärosäte kan ersättas med kortare men återkommande vistelser, kompletterade med daglig/veckovis kontakt via till exempel Skype och videokonferens. Denna utveckling innebär att de flesta forskare borde ha stora möjligheter att uppnå syftet med mobilitet, det vill säga interaktion med andra forskare, och därmed stärka sina möjligheter att bidra till att utveckla kunskap av nytta för individer och samhälle och dessutom uppnå en framgångsrik akademisk karriär.

Samverkan och mobilitet mellan akademi och andra parter ökar möjligheten att rekrytera kompetent personal till lärosäten, och det kan dessutom öka förståelsen mellan olika parter vad gäller olikheter såsom anställningsförhållande och arbetsmiljö. Detta kan underlätta framgångsrika och kontinuerliga samarbeten.

Inom vårdforskning finns en tydlig koppling till den medicinska forskningen, men vårdforskning kan i vissa inriktningar ha en närmare koppling till teknik samt till humaniora och samhällsvetenskap. Då akademien, hälso- och sjukvården samt industrin är ganska olika miljöer är det en stor fördel med anställda som har erfarenhet från flera av dessa världar. I nuvarande läge är det svårt att flytta mellan dessa miljöer, och man skulle vinna mycket om det var ett sömlöst system.

Ämnesrådets rekommendationer:

- Ämnesrådet rekommenderar utökade möjligheter och resurser för mobilitet på alla nivåer, inklusive doktorand- och postdoktoral nivå, samt för etablerade forskare.
- Ämnesrådet anser också att alternativ till den traditionella postdoktorala vistelsen utomlands förstärks och utnyttjas bättre.
- Ämnesrådet rekommenderar utökade möjligheter och resurser för att adjungera personer anställda inom hälso- och sjukvård, företag och andra relevanta parter till lärosäten.
- Ämnesrådet rekommenderar också möjligheten att adjungera personer anställda inom akademien till externa parter, som hälso- och sjukvården. Detta kommer att skapa de nödvändiga kontaktytorna mellan forskare och relevanta parter som krävs för framgångsrik forskning, läkemedelsutveckling, diagnostik, implementering, intervention och förbättrad vård.

Klinisk forskning – translationell forskning

Under flera år har möjligheterna för klinisk forskning minskat, och antalet kliniska läkemedelsprövningar har halverats sedan början av 2000-talet. På längre sikt innebär detta att incitament för forskande Life Science-företag att etablera ny verksamhet i landet försvagas. I undersökningar genomförda av Sveriges Läkarförbund framkommer att förutsättningarna för läkare att bedriva forskning försämras till förmån för vårdproduktion, i en allt mer pressad klinisk vardag. Samma problem finns även för annan personal inom hälso- och sjukvården. Framväxten av ett antal forskande svenska läkemedelsföretag byggde på internationell slagkraftig forskning samt mångårig satsning på innovationsstödande verksamhet. Om Sverige vill stödja nya etableringar och behålla befintliga företag kan vi inte leva på gamla meriter, utan måste utveckla vår nuvarande verksamhet.

Det saknas idag en fungerande infrastruktur för styrning av forskning inom sjukvården, varför tid och resurser inte skapas. Samtidigt prioriteras sjukvårdsproduktion, och den rådande situationen ger inget utrymme för egen forskning och/eller att delta i industrisponsrade läkemedelsprojekt. Dagens sjukvård prioriterar rutinsjukvård före forskning, och för att få till en förändring krävs forskningskompetens i ledningsstrukturen och ett tydligt uppdrag. Klinisk forskning är en grundbult i en väl fungerande och framgångsrik hälso- och sjukvård, och därför måste möjligheterna att forska stärkas för svensk sjukvårdspersonal.

Vi behöver också etablera fungerande kluster inom respektive terapiområde och specialitet som bas för kontakt, förfrågningar och genomförandet av kliniska prövningar. Kopplat till dessa behöver vi få till expertnätverk som kan bistå i planerandet och genomförandet av studier. Viktigt är också ökad metodkompetens för att designa och planera studier, så att studierna kan resultera i användbar kunskap som

sedan kan implementeras. Vi behöver även kunna använda data som tagits fram i sjukvården, till exempel genetiska data, i forskningen. Det har under utvecklingen av enheten för ”kliniska prövningar i Sverige” och de regionala noderna talats mycket om en nationell gemensam portal för kontakt med svensk sjukvård och för att skapa en snabb och rationell genomförandeprocess. Högspecialiserad klinisk forskning förutsätter även att vi kan skapa klusterbildningar mellan regionerna (och nordiska länder) för att få tillräckligt stora patientmaterial. Likaså finns behov av en förbättrad infrastruktur för att ”automatiskt” kunna samla in information om patienter eller för att kunna göra sjukvårdsinterventioner och aggregera dessa ner på genetisk särart/mutationssekvensering. Först då kan vi bli en viktig partner för forskning inom ”precision medicine”, onkologi och inom området ”sällsynta sjukdomar”.

Det finns stora möjligheter för Sverige att i ett internationellt perspektiv vara ett attraktivt land för forskning inom området medicin och hälsa. Personnummerbaserade kvalitetsregister och biobanker är konkurrensfördelar, och regeringens nyöppnade Life Science-kontor kan leda till en ökad innovationstakt inom svensk hälso- och sjukvård, till exempel när det gäller möjligheter som digitaliseringen ger. Det kan leda till ett ökat antal kliniska prövningar i Sverige och en förbättrad samordning av svenska kvalitetsregister och biobanker. I större utsträckning än tidigare efterfrågas idag *Real World Data* (RWD) som underlag till beslut och utvärdering av medicinska interventioner. Detta gäller både i tidig läkemedelsutveckling, där begrepp som adaptiv licensering kräver patientdata från klinisk praxis, och när det gäller dokumentation av gen- och cellterapi med extremt små patientgrupper. Samtidigt ser vi idag att man allt oftare använder journal- och registerdata som underlag för behandlingsrekommendationer och beslut om subventioner, utan att vi har fastställda regelverk för hur dessa data ska utvärderas och kunna jämföras med utfall i randomiserade kontrollerade studier. Här är det viktigt att Sverige är med och utvecklar kunskap om metodik och därmed säkerställer att vi får bra underlag för att kritiskt kunna utvärdera dessa data.

Slutligen behöver Sverige en sammanhållen, tydlig och konkurrenskraftig lagstiftning med förutsägbara och harmoniserade myndighetsbeslut. Lag (2003:460) om etikprövning av forskning som avser människor och övriga regelverk måste vara samstämmiga, och rätten att samköra olika register och biobanker behöver stärkas.

Ämnesrådets rekommendationer:

- Utveckla en klinisk forskningsinfrastruktur i sjukvården med personal/resurser/tid som ger utrymme för forskning inom området medicin och hälsa och som inte konkurrerar med sjukvårdsuppdraget.
- Analysera Sveriges styrkeområden och gör riktade satsningar där vi har möjligheter att bli världsledande och konkurrera om globala forskningsinvesteringar.
- Kravställ uppföljning av forskningsaktiviteter (forskningsbokslut) tillsammans med sjukvårdsproduktion ur ett ansvars- och ledningsperspektiv.
- Utveckla register i sjukvården som automatiskt samlar in och aggregerar data i avsikt att kritiskt kunna utvärdera insatser och ligga som underlag för kontinuerlig kunskapsgenerering.
- Bygg samman kluster av forskningsintresserade kliniker och parallellt expertnätverk, i både Sverige och Norden, som stöd i planerandet och genomförandet av studier.

Behov och medel för uppbyggnad och drift av infrastruktur

Svensk medicinsk forskning är för sin utveckling mycket beroende av fungerande infrastrukturer. För att möta forskningens behov krävs infrastruktur på tre nivåer. För såväl internationella som nationella infrastrukturer måste de statliga finansörerna naturligtvis ta ett större ansvar, men ett finansieringssystem där behovet av infrastrukturer på lärosätetsnivå lämnas utan rimligt stöd från nationella forskningsfinansierare blir sårbart och styrs av mer kortsiktiga behov.

Sverige har gjort avsevärda investeringar i ny nationell infrastruktur. Exempel på viktiga infrastrukturer för medicinsk forskning är Science for Life Laboratory som bland annat erbjuder olika omics-teknologier, visualisering, strukturbologi, kemisk biologi och translationella tekniker, samt den nationella bioinformatikstrukturen NBIS. Nuvarande process av nationella behovsinventeringar med gedigen prioriteringshantering är lovvärd, men det är ämnesrådets mening att flera för medicinsk forskning viktiga infrastrukturer inte har fått erforderligt utrymme för finansiering och att det är framför allt olika former av databaser och biobanker som prioriterats. Som exempel kan nämnas satsningar på infrastruktur av den lägsta säkerhetsklassen (BSL1), medan det saknas nödvändig utrustning som kan ställas i laboratorier av högre säkerhetsklass (BSL2–4). Således krävs det en nationell samverkan och satsning på experimentell utrustning för dessa säkerhetsmiljöer, såsom utrustning för till exempel mikroskopisk visualisering, ”live cell imaging”, PET, magnetkamera, sortering med flödescytometri etc.

De flesta större lärosäten har med fakultetsmedel byggt core-faciliteter tillgängliga för de egna forskarna och som i allmänhet fungerar bra. Ett problem är dock den djurexperimentella verksamheten. För att bedriva forskning som omfattar djur krävs tillgång till komplexa och dyra försöksdjursanläggningar och relaterade tekniker. Kostnaderna för att etablera anläggningar har eskalerat kraftigt under den senaste 10-årsperioden, med resultatet att många faciliteter har problem att bära de egna kostnaderna. Kostnaderna för den enskilde forskaren har som ett resultat också ökat, vilket kan leda till att man inte längre kommer att kunna utföra nödvändiga experiment. Dessutom har det regelverk som krävs för denna verksamhet blivit mer omfattande, och dessutom kostnadsbelagt, med resultatet att den enskilda forskargruppen dräneras på ytterligare tid och forskningsmedel. Utvecklingen mot ökade kostnader och utökade regelbördor för denna typ av väsentlig infrastruktur måste brytas omedelbart.

Sedan tidigare har ämnesrådet identifierat lokal infrastruktur som ett kritiskt behov inom svensk forskning. Många forskargrupper har behov av medeldyr utrustning, som inte effektivt kan tillgodoses med hjälp av core-faciliteter på lärosätetsnivå. Tyvärr har möjligheterna att söka bidrag för medeldyr och lokal infrastruktur avskaffats hos landets ledande forskningsfinansierare. Lärosätena har heller inte stigit in för att fylla det glapp som uppstått. Resultatet är en situation där ingen stödjer för forskningen kritiska lokala infrastrukturer. Denna situation behöver åtgärdas om svensk medicinsk forskning ska kunna fortsätta att utvecklas. Olika forskningsfinansierare måste utveckla en mer hållbar modell för finansiering av infrastruktur som är nödvändig på lokal nivå och som en förutsättning för utveckling av hög kvalitet i medicinsk forskning. Substantiella medel måste avsättas för sökbara medel för att främja lokal infrastruktur.

Ämnesrådets rekommendationer:

- Ämnesrådet vill se en ökad satsning på medicinska infrastrukturer på nationell nivå som innefattar även annat än databaser och biobanker.
- Ämnesrådet anser att den djurexperimentella verksamheten måste stärkas och att regelbördor och kostnader måste minskas för att denna typ av verksamhet ska kunna fortgå, vilket är av yttersta vikt för forskningen i Sverige.
- Ämnesrådet föreslår att substantiella medel avsätts som sökbara för att främja lokal infrastruktur. Detta är av kritisk vikt för forskningen i Sverige, då vi idag ser ett glapp där ingen tar ansvar för denna så viktiga typ av finansiering.

Morgondagens utmaningar

Ny kunskap och genombrott genom grundläggande forskning

Vetenskapsrådet finansierar inom ämnesområdet för medicin och hälsa både grundforskning och klinisk tillämpad forskning. Forskningen har aldrig haft så stora möjligheter som nu. De stora framstegen inom teknikutveckling och forskningsmetodik under de senaste åren har skapat möjligheter att kartlägga människans gen- och proteinsammansättning, cellulära processer och signalvägar, och hur dessa integreras och regleras, på en nivå som vi tidigare inte kunnat drömma om. Den här kunskapen är en förutsättning för att förstå sjukdomsutveckling och för att kunna utnyttja den kunskapen för att utveckla nya effektivare läkemedel. Grundforskning, klinisk forskning och vårdforskning inom området medicin och hälsa är delar av samma forskningsprocess. Grundforskningen beskriver hur celler och organ fungerar, och sjukdom beror i regel på att dessa inte fungerar optimalt. Under senare år har en tro på att stöd till klinisk forskning snabbare kan ge resultat i form av nya behandlingsformer vuxit fram, men detta stämmer inte. Genombrott inom forskning kan sällan beställas eller styras, utan kommer spontant, såväl inom grundforskning som inom klinisk forskning.

Grundläggande sjukdomsmekanismer inom medicin och hälsa

Ökad hygien och stora medicinska vetenskapliga upptäckter och framsteg inom behandling och prevention har lett till att levnadsåldern ökat betydligt under de senaste 100 åren i Sverige. Vi har lärt oss mycket om hur vi kan förebygga sjukdom och gynna hälsa, men med en åldrande befolkning finns fortfarande många stora utmaningar, och många medicinska frågor återstår att lösa för att vi ska kunna bota och hindra utveckling av sjukdom och främja hälsa i alla åldersgrupper. Klimatförändringar, migration och andra stora utmaningar kommer att ha konsekvenser för forskning om medicin och hälsa i Sverige liksom i omvärlden, vilket kommer att ställa krav på samarbete och globala lösningar. Dessa utmaningar inbegriper helt olika ämnesområden, som till exempel den ökande andelen antibiotikaresistenta mikrober som leder till svårbehandlade infektioner, ökad spridning av globala infektionssjukdomar där effektiv behandling ofta saknas, cancerfrågans lösning och behandling, diagnostik och behandling av svåra neurologiska och neurodegenerativa sjukdomar, behandling av psykisk ohälsa, hur vi kan förbättra global hälsa och folkhälsa, hur vi botar autoimmuna eller immunologiska sjukdomar eller hur vi stärker vetenskap i vården. Hur hindrar vi utveckling av och behandlar akuta sjukdomar och förebygger dessa genom till exempel vacciner, och hur ska vi hantera den ökande andelen kroniska sjukdomar såsom tarmsjukdomar, diabetes och övervikt? Ett av målen för forskning i medicin och hälsa är att förklara och förhindra sjukdomsuppkomst. Prevention, tidig diagnostik och ett gott liv med kronisk sjukdom utgör viktiga områden och framtida utmaningar.

Dessutom är ett av de största problemen i modern sjukvård att många patienter med vanliga sjukdomar inte svarar på medicinering eller får biverkningar. Detta orsakar stort lidande samt enorma kostnader för mediciner och läkemedelsutveckling. En viktig orsak är komplexiteten hos vanliga sjukdomar, som beror av ändrad samverkan mellan tusentals gener. Detta är mycket svårt att förstå genom enbart detaljerade studier av enskilda gener. Det finns ett stort behov av att utveckla framtidens forskning för att förbättra för patienterna, inte enbart genom effektivare bot och lindring av sjukdom, utan även genom att vårdformer kan anpassas till individens behov och önskemål.

En annan stor utmaning, som även är en möjlighet, är den oändliga mängd information om sjukdomsutveckling och behandling som kan erhållas genom att integrera stora mängder data, till exempel genom att koppla information om en människas genuppsättning, genuttryck i olika vävnader och proteinprofil till information om sjukdom och behandling. Sverige har varit ett föregångsland på det här området genom sina stora och unika sjukdomsregister och biobanker. Många länder, inte minst USA, har sett möjligheten att göra detta genom att knyta information från patientjournaler och kliniska prover till en biobank som skapas genom att tillfråga patienter om de ger samtycke till att deras prover används för forskning. Det är avgörande för den biomedicinska forskningens framgång i Sverige att åtgärder vidtas för att förenkla och etiskt möjliggöra insamlandet av biomaterial (exempelvis ett blodprov vid varje läkarkontakt eller vävnadsprover från operationer) och att knyta det till information från patientjournaler och register, inte minst Läkemedelsregistret. Även om de olika hälsodata- och kvalitetsregistren utgör en viktig infrastruktur som binder ihop den grundläggande forskningen med den kliniska och folkhälsovetenskapliga forskningen, finns ett stort behov av att stärka den metodmässiga kapaciteten att nyttja denna unika resurs för prekliniska forskare samt kliniska och hälsovetenskapliga forskare.

Karaktärisering av genuppsättning och proteinprofiler hos friska människor och personer med olika sjukdomar kan fungera som en katalysator för svensk biomedicinsk forskning och utnyttja det försprång Sverige haft på området genom sina unika biobanker och register. Det viktigaste resultatet från sådan forskning är att den kan ge individuell information om sjukdomsutveckling och behandling. De senaste teknikerna inom medicinsk forskning med olika omics-teknologier har gett forskarna nya mycket viktiga verktyg för att förstå sjukdomsmekanismer. Dock är det en stor utmaning att analysera dessa så kallade enorma datamängder (s.k. "big data").

Således är utmaningarna många och olika, och för att få största möjliga utdelning för samhället behöver vi göra breda satsningar där vi tillför forskningsmedel till många olika forskningsområden inom området medicin och hälsa, inkluderande såväl grundforskning om mekanismer för hur sjukdom uppstår och hälsa främjas, som translationell och klinisk forskning. Ämnesrådet understryker särskilt behovet av att kraftigt förbättra vår grundläggande kunskap om hur celler, vävnader och organ fungerar och hur olika sjukdomstillstånd uppstår, så att ny viktig kunskap kan genereras som kan leda till ny diagnostik av sjukdomar, och nya behandlingsmetoder, men också till nya preventiva åtgärder såsom vacciner och ökad hälsa.

Framtidens modellsystem

Ämnesrådet betonar även behovet av att utveckla olika typer av modellsystem som möjliggör studier av sjukdomars mekanismer och förlopp. Exempel på sådana är robusta cell-, vävnad- och organ-baserade modellsystem samt modeller för studier

av hela djur som tillåter riktad och precis genetisk och fysiologisk manipulation, omics-analyser (DNA, RNA, protein, fetter, kolhydrater, metaboliter), in situ-bildanalys och analys av humanlika sjukdomsförlopp via high-throughput och till rimliga kostnader. Den omfattande teknikutvecklingen som sker inom många områden, såsom till exempel visualisering, omics, nanoteknologi, artificiell intelligens med mera, leder till att vi idag har helt nya verktyg till vårt förfogande som möjliggör studier som tidigare inte var möjliga. Denna utveckling av nya modellsystem för medicinska studier behöver stödjas och tvärvetenskapliga samarbeten uppmuntras för att vi ska kunna lösa komplexa medicinska frågeställningar.

Med hjälp av omfattande screeningtekniker identifieras idag ett stort antal molekylära avvikelser hos patienter med olika sjukdomar, men dagens analysystem är ofta inte konklusiva huruvida en förändring kan bidra till sjukdom eller inte. Idag, och även i framtiden, kommer en väl underbyggd förståelse av biologiska mekanismer att kräva studier in vivo. I den mån dessa inte kan göras på människor är djurexperimentella system en nödvändig förutsättning, och tillgången till väl fungerande sådana kommer att vara avgörande för en framtida utveckling där vi förväntas utveckla läkemedel på grundval av kända orsakssamband. Nya tekniska landvinningar gör det nu även möjligt att genetiskt kunna skräddarsy djurmodeller, vilket kommer att göra det möjligt att förbättra våra möjligheter att translatera mekanismer från genfynd hos människa till försöksdjur. Parallellt med detta behöver även dagens in vitro-system förbättras så att det blir ett mer flexibelt verktyg till att kunna bygga ut fynd gjorda in vivo i människa och försöksdjur.

Under senare tid har det blivit allt svårare att genomföra djurexperimentell forskning, framför allt beroende på ett alltmer komplicerat och delvis oklart regelverk kombinerat med eskalerande kostnader för djurförsök. För att ändå kunna genomföra den nödvändiga forskningen, och för att kunna ta tillvara de nya möjligheterna, krävs betydligt större insatser och stärkt finansiering av djurexperimentell forskning, men också ett förändrat regelverk. Samtidigt bör forskningen organiseras i enheter som kan hålla hög genetisk, miljömässig och teknisk standard. Dessa enheter måste vara flexibla, forskarnära och anpassade till den forskning som ska bedrivas, för att möjliggöra en effektiv och verklighetsförankrad forskning.

Vetenskapsrådets forskningsöversikt inom medicin och hälsa beskriver nuläget för forskningen och gör en prognos för utvecklingen de kommande fem till tio åren. Översikten innehåller även vetenskapliga och forskningspolitiska rekommendationer om insatser som ska främja forskningen i Sverige inom området.

Detta är en av sammanlagt sju forskningsöversikter som tagits fram under 2018. Övriga översikter är inom områdena humaniora och samhällsvetenskap, klinisk behandlingsforskning, konstnärlig forskning, natur- och teknikvetenskap, utbildningsvetenskap och utvecklingsforskning. Översikterna utgör ett centralt underlag för Vetenskapsrådets inspel till den kommande forskningspolitiska propositionen.

Vetenskapsrådet
Västra Järnvägsgatan 3
Box 1035, 101 38 Stockholm
Tel 08-546 44 000
vetenskapsradet@vr.se
vetenskapsrådet.se

Vetenskapsrådet har en ledande roll för att utveckla svensk forskning av högsta vetenskapliga kvalitet och bidrar därmed till samhällets utveckling. Utöver finansiering av forskning är myndigheten rådgivare till regeringen i forskningsrelaterade frågor och deltar aktivt i debatten för att skapa förståelse för den långsiktiga nyttan av forskningen.