

# Systembiologi formar ny preventiv hälsovård

Termen systembiologi förekommer allt oftare i biologisk och medicinsk litteratur, men bara undantagsvis har den samma betydelse. Gemensamt för de flesta artiklar inom området är att systembiologi i någon mån beskrivs handla om helheter, eller just system, i motsats till systemets enskilda komponenter.

En något mer strikt definition är att systembiologi handlar om hur systemets komponenter integrerar i nätverk. För sjukdomar kan detta översättas med att man med en systembiologisk ansats inte fokuserar på de enskilda generna (genotyper) utan på de genetiska nätverk som ligger till grund för uppkomsten av en viss sjukdom (fenotyp).

Även om systembiologi för de flesta läkare är en ny bekantskap så har den sedan lång tid utvecklats inom såväl de hårda vetenskaperna (fysik, kemi och ingenjörsvetenskap) som delar av den österländska medicinen.

**Låt oss ta** ett historiskt exempel från 1940-talet för att belysa hur systemvetenskap redan då var avgörande för ingenjörernas förståelse för hur en helt nykonstruerad bro i Oregon, USA, plötsligt kunde rasa. Detta var oerhört dramatiskt, eftersom man på förhand naturligtvis hade försäkrat sig om hållfastheten i alla brons beståndsdelar – ett ras var en teoretisk omöjlighet. När man studerade konstruktionens helhet fann man emellertid att redan vid måttlig vindstyrka kunde bron börja svänga, vilket sedan eskalerade på grund av ett fenomen som numera benämns egen-svängning eller egenfrekvens.

Liknande fenomen kan inträffa när t ex en stor folksamling går i takt över en bro. Detta fynd gjordes med relativt enkla matematiska analyser av vibrerande system, som i fallet med bron, vilka visade att till synes robusta konstruktioner kan vara ytterst känsliga för yttre periodiska störningar (i exemplet vindstör) med en frekvens som ligger nära det



Foto: Scampix

**Helhets- eller systemanalys och fenomenet egen-svängning kunde förklara en teknisk omöjlighet – att en nykonstruerad bro rasade av en vindstöt. Bilden: Broloppet på Öresundsbron.**

odämpade systemets egenfrekvens. Exemplet belyser hur systemanalys kompletterar analys av enskilda komponenter och hur detta komplement avsevärt kan öka förståelsen, i exemplet den tekniska, vilket i sin tur har stor betydelse för samhället: i exemplet från säkerhets-synpunkt.

Insikten om betydelsen av systems helhet har sedan lång tid betonats inom den österländska idétraditionen, dock utan tillgång till de mer exakta matematiska verktygen som i vår mening är förutsättningen för varje systemanalys.

**Varför har då** det systembiologiska tänkandet först nu vunnit mark inom biomedicinen? Svaret går att finna i den allt

större tillgången till experimentella data som uppkommit i kölvattnet av kartläggningen av det mänskliga genomet och andra genom. Denna utveckling gör det nu möjligt att samtidigt mäta aktiviteten av tusentals gener och proteiner i ett sjukdomsdrabbat organ i kombination med genetiska varianter. Lika snabbt som dessa databaser nu genereras ökar insikten om att nya analysstrategier vid sidan av rent statistiska kommer att vara avgörande för hur väl dessa databaser kommer att kunna tas till vara.

**Två artiklar** i detta nummer av Läkartidningen illustrerar hur systembiologi kan användas för att öka vår förståelse för komplexa folksjukdomar. Exemplet med den nybyggda bron visar att relativt enkla matematiska modeller kan ha ett stort värde trots att den molekylära detaljkännedomen för ett givet system är ofullständig. Översatt till medicinen innebär det att forskningsansatser som integrerar teknik och medicin kan ha en övergripande betydelse för den kliniska utvecklingen från reaktiva behandlingar av manifesta sjukdomar till preventiv hälsovård.

Beroende på hur beslutsfattare och anslagsgivare bedömer läget kan Sverige som internationellt ledande nation inom både klinisk forskning och beräkningsbaserad naturvetenskaplig forskning inta positionen som ledande också inom klinisk systembiologi eller, som vi inom fältet oftast benämner det, kvantitativ medicin.

**Johan Björkegren**

läkare, docent i molekylärmedicin, Karolinska institutet, Stockholm

**Jesper Tegnér**

professor i beräkningsbiologi, Linköpings universitet

Szalassi A, Stelling J, Periwal V, editors. System modelling in cellular biology. From concepts to nuts and bolts. Chapter 1. Cambridge MA: The MIT Press; 2006. Se också sidorna 3030, 3037 och 3042 i detta nummer.

**42 nummer per år**

Ring vår annonsavdelning, 08-790 35 30, och boka utrymme i Läkartidningen.

Utmanande saklig

**Läkartidningen**