

Statusartikel

Kognitive og kliniske værktøjer i den diagnostiske proces

Simon Graff¹ & Muhammad Sabbah²

1) Institut for Folkesundhed, Forskningsenheden for Almen Praksis, Aarhus Universitet 2) Hjertemedicinsk Afdeling, Københavns Universitetshospital – Gentofte Hospital

Ugeskr Læger 2025;187:V07240446. doi: 10.61409/V07240446

HOVEDBUDSKABER

- Klinisk beslutningstagning kombinerer intuitive og analytiske processer.
- Værktøjer som sygdomsdiagrammer og det modificerede fiskebensdiagram forbedrer diagnostisk nøjagtighed.
- Implementering af disse værktøjer kan støtte læger i den diagnostiske tankegang og hjælpe med at reducere fejl og forbedre patientforløb.

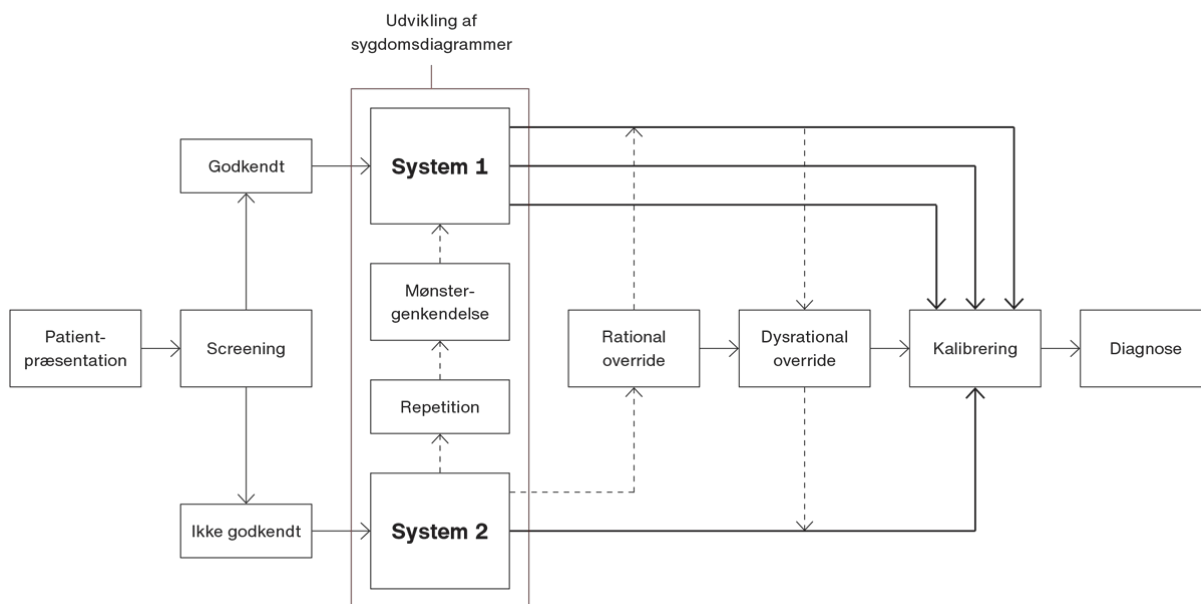
Den kliniske beslutningsproces er en kompleks proces, som indebærer integration og reduktion af store mængder forskelligartet information. Lægen forventes i forskellige kliniske kontekster at stille en præcis (korrekt) diagnose, men arbejder altid i et usikkert (probabilistisk) mulighedsfelt og i visse akutte situationer under tidspres [1, 2]. Usikkerheden øges af begrænset patienthistorie, komplekse symptombilleder og uklare testresultater. Derfor er en korrekt klinisk beslutningsproces givetvis lægens vigtigste kernekompetence og et definerende træk ved rollen som medicinsk ekspert. Det kliniske miljø – lægens arbejdsplads – er unikt, fordi det ikke kan replikeres i sin helhed, og man kan således ikke simulationstræne sig meningsfyldt til en fuldendt diagnostisk proces. Årsagen er de mange faktorer (ud over patienten) i det kliniske miljø, som kan og vil påvirke alle lægers beslutningsproces: travlhed, træthed, kognitiv belastning, fysiske rammer, organisationelle og lokale arbejdsgange, tilgængelige parakliniske ressourcer, samarbejds- og kommunikationskvalitet, kultur og lovgivning samt dynamik mellem lægen og øvrige personalegrupper m.fl. [3]. Lægens beslutningsevne skal på trods af dette ligge inden for en forsvarlig faglig margen, idet manglende nøjagtighed i afgørende øjeblikke kan have alvorlige konsekvenser såsom forsinket diagnostik og/eller behandling, unødvendige undersøgelser eller underdiagnostik, overdiagnostik og fejldiagnostik med mulig øget sygelighed samt dødelighed til følge [4].

Studiet af den diagnostiske proces hører til feltet »clinical reasoning« inden for den kognitive psykologi. Feltet har formuleret deskriptive modeller for lægers tænkning, navnlig »dual process theory« [5], samt diagnostiske værktøjer som sygdomsdiagrammer og det modificerede fiskebensdiagram, hvis formål er at fremme diagnostisk præcision i den kliniske beslutningsproces [6]. I denne artikel præsenteres de teoretiske rammer og værktøjer, herunder hvordan de kan anvendes i klinisk praksis. Gennem kendskab til de kognitive modeller og relevante værktøjer kan læger reflektere over egne tankeprocesser (metakognition) i konteksten af deres kliniske arbejde og derved optimere præcisionen i deres beslutningsproces og bidrage til en mere meningsfuld patientudredning [7].

Den kognitive ramme: dual process theory

Mere end fire årtiers forskning har været dedikeret til at belyse lægers tankeprocesser. Et væsentligt resultat har været udviklingen af dual process theory [5] som en deskriptiv model for klinisk ræsonnement [8]. Modellen er bygget op omkring to diametralt modsatte, men samtidig komplementære, tankeprocesser, som læger gør brug af, når de træffer diagnostiske beslutninger – se **Figur 1** [9].

FIGUR 1 Oversigt over dual process theory i en klinisk kontekst, hvor patienten kommer med en problemstilling. I situationer, hvor klinikerer efter en »global screening« af den samlede sygehistorie genkender et sygdomsmønster, vil et System 1-respons triggere automatisk. Lægen ved straks, hvordan patienten skal håndteres, udredes og behandles. Af figuren fremgår det, at System 1 er flerstrengt, dvs. at hjernen processerer forskellige typer information simultant (og ubevidst). Derimod er System 2 enstrengt og lineært sekventielt. Hvis lægen ikke umiddelbart kan associere patientens problemstilling til en arbejdsdiagnose, slår vedkommende automatisk over i det analytiske System 2. Den nyuddannede læge vil pga. manglende klinisk erfaring hovedsageligt arbejde i System 2, når vedkommende starter klinisk praksis. Når lægen eksponeres igen og igen for sammenlignelige sygehistorier, udvikles mønstergenkendelsen for den specifikke sygdom (et såkaldt sygdomsdiagram), så fremtidige sygehistorier eksekveres mere og mere i System 1 (processen er omsluttet af rød boks). Klinisk ekspertise er derfor domineret af System 1-tænkning. Figuren viser også, at man undervejs kan springe fra System 1 til System 2: 1) Rational override: hvis System 2 afbryder et System 1-respons pga. afvigelser fra det forventede, eller hvis billedet ikke hænger sammen som initialt antaget. 2) Dysrational override: System 1 interfererer med et System 2-respons, f.eks. vælger lægen at ignorere en høj Wells-score for dyb venetrombose, fordi vedkommende vurderer, at den ikke gør sig gældende for den specifikke patient. Stiplede linjer indikerer interaktioner mellem System 1 og System 2. Modificeret efter [5].



Den første proces (*System 1*) er intuitiv, hurtig og ubevidst, hvor klinikere trækker på tidligere erfaringer, mønstergenkendelse og heuristikker for at opnå hurtige og næsten automatisk genererede diagnoser. Denne proces er utvivlsomt nyttig, da den muliggør øjeblikkelig helhedsvurdering og respons på akutte situationer, men også effektiv identifikation af velkendte symptom mønstre for hyppige sygdomme. Igennem brugen af System 1 påføres klinikerer samtidig en mindre kognitiv belastning, da den understøttes af allerede lagret og bearbejdet viden. Studier inden for akutmedicin har vist, at en System 1-vurdering af patientens symptomer, baseret på klinikerens intuitive indtryk, har en sensitivitet på 74-87% til at afgøre, om en patient er akut syg. System 1-vurderingen er dog mindre pålidelig til at præcisere diagnosen eller forudsige patientens videre forløb [10] og indebærer en potentiel risiko for fejlvurderinger og kognitive bias [11].

System 2 indebærer derimod analytisk, bevidst og reflekteret tænkning. Et særligt relevant System 2-værktøj i en

klinisk kontekst er bayesiansk sandsynlighedsanalyse, fordi den er designet til at besvare spørgsmålet: Hvad er sandsynligheden for, at hypotesen (diagnosen) er sand, givet de tilgængelige data (sygehistorie, objektive fund og paraklinik)? [12, 13]. Det skal ses i kontrast til Fishers statistik, som tilskriver data en sandsynlighed (p-værdi), givet en nulhypotese. Bayes' formel tager højde for både sensitivitet og specificitet af et symptom/fund/prøveresultat i relation til en diagnose, men også for datas *base rate*, dvs. prævalensen i baggrundsbefolkningen. F.eks. stiger posttestsandsynligheden for diagnosen akut koronart syndrom, hvis patienten med brystsmertes også har iskæmisisuspekterede forandringer i ekg'et. Selv om numerisk eksakt bayesiansk analyse p.t. ikke er praktisk mulig i klinikken, vil lægen med erfaring og ekspertise være bevidst om en sygdoms base rate og være i stand til at opdatere og kvalificere sandsynligheden for en given diagnose i lyset af nye prøveresultater. En faldgrube ved brug af bayesiansk analyse er overdiagnosticering, især hvis sygdomsprævalensen overvurderes. Derfor er det afgørende at kombinere bayesiansk analyse med viden om overdiagnostik for at sikre en balanceret diagnostisk proces [14, 15].

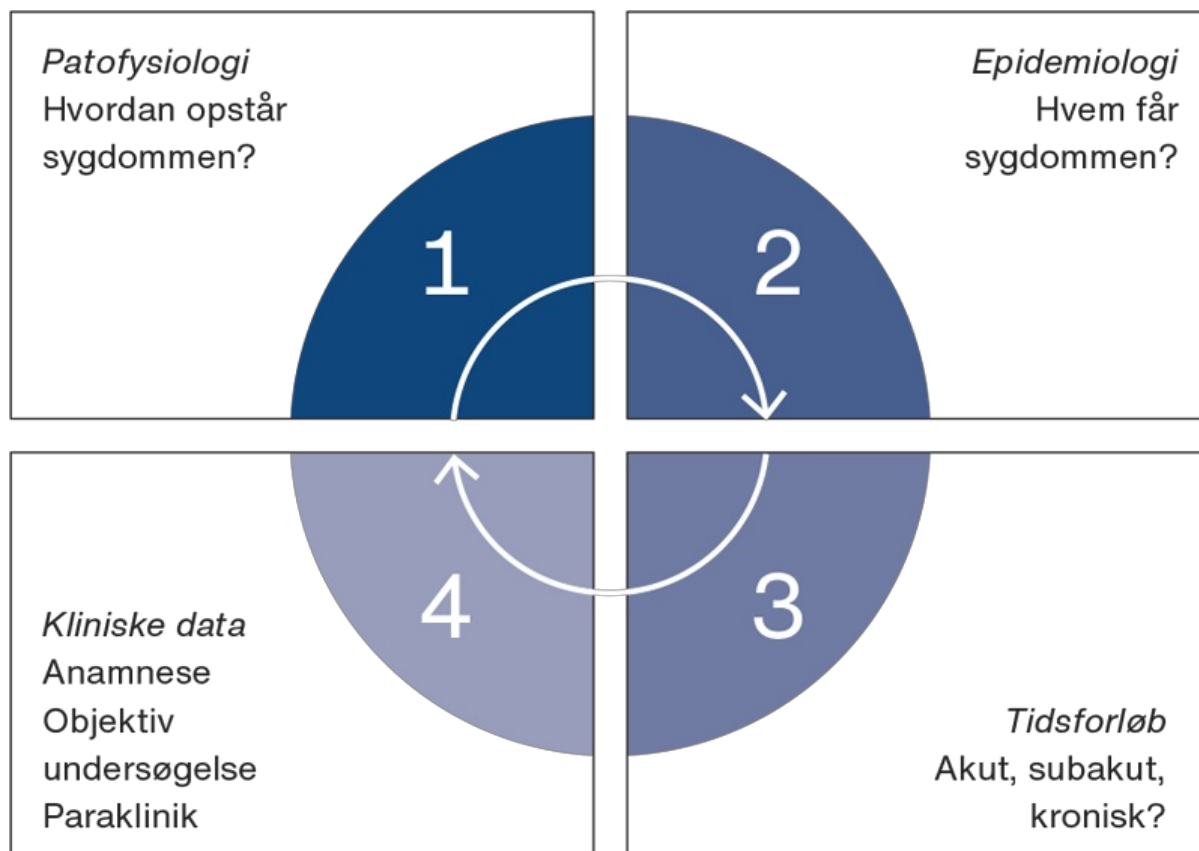
Ulemperne ved System 2 er, at processen er tidskrævende og mentalt udfordrende. Ydermere har den analytiske natur en tendens til at udelukke betydningen af følelser, således at patientens emotionelle og psykosociale behov overses [16]. Dette aspekt i udredningen kan føre til en overvurdering af rationel dataanalyse, mens intuitive indsigter, der ofte er forbundet med patientens oplevelse og kontekstuelle faktorer, kan blive nedprioriteret.

Novicen med ingen eller begrænset klinisk erfaring arbejder hovedsageligt i System 2, mens den kliniske ekspert i langt højere grad arbejder i System 1. Forskning viser, at erfarne klinikere ofte effektivt bruger deres intuition, og kognitive bias kan være svære at undgå, uanset beslutningsmetode [8]. Det er vigtigt at understrege, at begge systemer har deres styrker og begrænsninger, hvorfor en afbalanceret tilgang er afgørende for at opnå de bedste resultater i klinisk praksis [8]. Kunsten er netop at udvikle evnen til metakognitiv refleksion og at veksle hensigtsmæssigt mellem de to systemer: at slå over i System 2, når det er indiceret, og at slå over i System 1, når det er forsvarligt [17]. Kalibreringsværktøjer, såsom sygdomsdiagrammer og det modificerede fiskebensdiagram, kan hjælpe med at kalibrere diagnostiske vurderinger, forbedre diagnostisk nøjagtighed og øge bevidstheden om diagnostisk usikkerhed.

Sygdomsdiagrammet

Et sygdomsdiagram er en beskrivelse af den prototypiske patient med en given sygdom. Sygdomsdiagrammer spiller en central rolle i System 1-tænkning, da de repræsenterer organiseret viden om typiske kliniske præsentationer, årsager, patofysiologi og diagnostiske test for specifikke tilstande – se **Figur 2**. Klinikere udvikler sygdomsdiagrammer ved hjælp af uddannelse og klinisk erfaring [18, 19]. Jo flere sammenlignelige sygehistorier lægen eksponeres for i det kliniske miljø, desto mere raffineret bliver sygdomsdiagrammet, foruden at det konsolideres i System 1. Det er vigtigt at understrege, at sygdomsdiagrammer kan rumme mere end den gængse viden om sygdomme, som man kan læse sig til i lærebøgerne. Mere subtile aspekter som patientens ordvalg, nonverbal kommunikation, demografiske, kulturelle og socioøkonomiske forhold m.fl. kan alle indgå i et sygdomsdiagram; alle aspekter, som lægen typisk bliver bekendt med gennem klinisk erfaring snarere end gennem boglig viden.

FIGUR 2 Model for konstruktion og flow i et sygdomsdiagram. Diagrammet viser en cyklisk proces, der integrerer patofysiologi, epidemiologi, tidsforløb og kliniske data for en omfattende forståelse af sygdommen. Modificeret efter [18].



Sygdomsdiagrammer kan udformes som kondenserede fysiske kort eller flowcharts og bæres nær den kliniske situation, men disse har typisk størst værdi, når de skabes af brugerne i de miljøer, hvor sygdommene hyppigst optræder. På den måde faciliterer sygdomsdiagrammer effektiv diagnostik ved at gøre det muligt for klinikeren hurtigt at matche det initiale helhedsindtryk af patienten, sygehistorien og paraklinikken til en klinisk sygdomsenhed. Derudover fungerer sygdomsdiagrammer som en værdifuld støtte hos yngre klinikere i travle og stressende situationer. Under disse betingelser vil sygdomsdiagrammet mindske den kognitive belastning og fungere som en tjekliste, der understøtter systematisk udredning [20]. Eksempler på sygdomsdiagrammer for en lang række sygdomme kan findes på hjemmesider som [21, 22].

Selv om sygdomsdiagrammer bringer en række fordele, skal klinikere være opmærksomme på diagrammernes begrænsninger. F.eks. kan en for rigid tillid til sygdomsdiagrammer føre til diagnostisk bias, overforenkling og fejl diagnoser, især når tilstande præsenterer sig atypisk. Det er derfor vigtigt, at sygdomsdiagrammer udbygges og opdateres regelmæssigt med den seneste evidens.

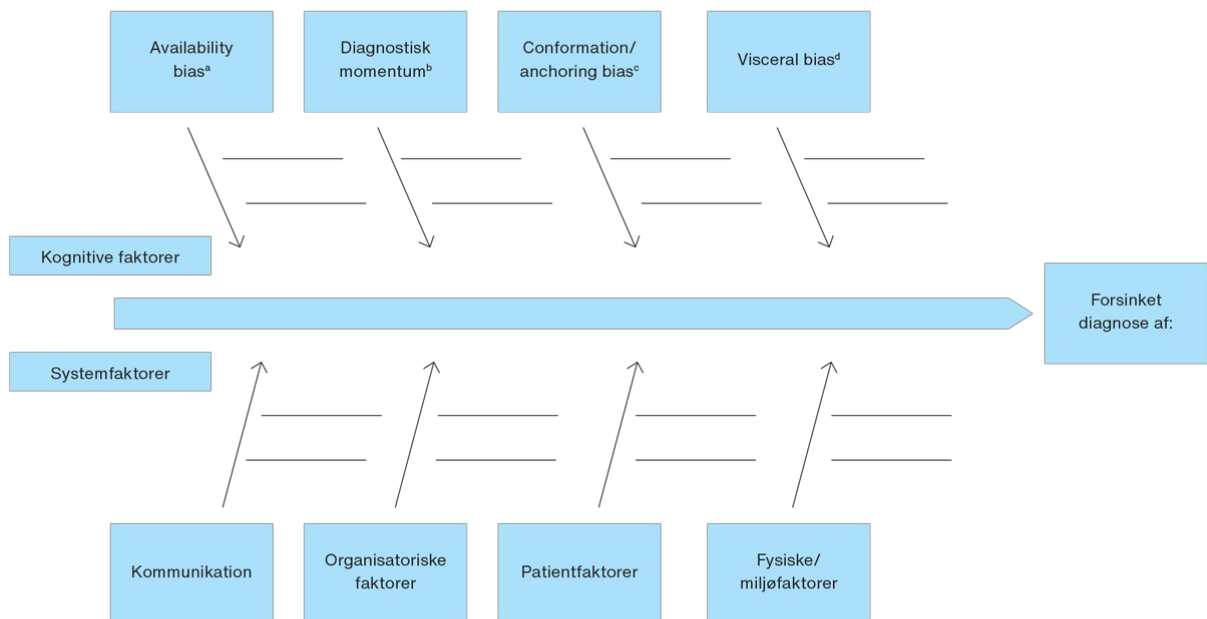
For at undgå de potentielle faldgruber ved at benytte sygdomsdiagrammer er det væsentligt at supplere den intuitive beslutningstagning (System 1) med en differentialdiagnostisk, analytisk tilgang (System 2) – f.eks. via »first principles reasoning« [2]. Ved at integrere disse to kognitive processer opnår læger en mere afbalanceret

tilgang til klinisk beslutningstagning, der bygger på både erfaring og evidensbaseret praksis.

Det modificerede fiskebensdiagram

Det modificerede fiskebensdiagram er en videreudvikling af Ishikawas oprindelige kvalitetsstyringsværktøj og faciliterer diagnostisk evaluering af u hensigtsmæssige patientforløb [23]. Diagrammet giver lægen en struktureret ramme til analyse af diagnostiske processer og visualiserer potentielle årsagsfaktorer til fejlvurderinger på en systematisk måde. I den medicinske version starter fiskebensdiagrammet ved det centrale problem – ofte beskrevet som »virkningen« – som i lægelig sammenhæng svarer til patientens primære symptomer eller klage. Diagrammet visualiserer potentielle årsagsfaktorer til fejl i den diagnostiske proces, systematisk kategoriseret i flere grene, der ligner fiskeben. Disse grene er opdelt i to hovedgrene: kognitive og systemrelaterede faktorer, med foruddefinerede underkategorier relevante for den diagnostiske proces – se **Figur 3** som eksempel på et diagram.

FIGUR 3 Det modificerede fiskebensdiagram. Lægen ønsker at evaluere et patientforløb for at forstå den diagnostiske proces og udfylder det modificerede fiskebensdiagram. Diagrammet består af to hovedgrene: kognitive faktorer (såsom kognitive fejl og bias) og systemrelaterede faktorer (f.eks. organisatoriske og kommunikationsmæssige forhold), som hver især er yderligere opdelt i underkategorier specifikke for diagnostisk praksis. Denne struktur giver et visuelt og analytisk værktøj til at evaluere både individbaserede og systemiske aspekter af diagnostiske beslutninger. Modificeret efter figur 2 i [24].



a) Tendens til at bedømme tilstande som mere sandsynlige eller hyppigt forekommende, hvis man let kommer i tanke om disse.

b) Disposition til at fastholde diagnoser når først de er tillagt en patient.

c) Tendens til at tolke ny information som bekræftelse af ens eksisterende teorier og at stole for meget på den indledende information (»ankeret«), når man træffer beslutninger.

d) Tendens til at træffe beslutninger baseret på stærke, følelsesmæssige reaktioner.

Det modificerede fiskebensdiagram har flere styrker. Det muliggør en struktureret og systematisk tilgang til evaluering af den diagnostiske proces i et patientforløb, hvilket sikrer, at læger overvejer en bred vifte af potentielle årsagsfaktorer. Diagrammet opfordrer klinikere til at overveje ikke kun kliniske data, men også miljømæssige, kognitive, kommunikative og psykosociale faktorer, der kan påvirke en patients udredningsforløb. Diagrammets visuelle karakter hjælper med at illustrere komplekse sammenhænge mellem forskellige faktorer, hvilket gør det lettere for læger at identificere potentielle årsagssammenhænge. Det understøtter muligheden for efterfølgende lægelige refleksion og kalibrering af diagnostisk beslutningstagning,

f.eks. ved at synliggøre risikoen for visse kognitive bias tilknyttet den intuitive og hurtige tilgang inkorporeret i System 1 i dual process theory [24, 25]. Slutteligt giver diagrammets struktur læger muligheden for tilpasning til forskellige medicinske sammenhænge og til at skræddersy kategorier og delkomponenter til specifikke diagnostiske scenarier, som passer til klinikerens eget miljø.

Konklusion

Klinisk beslutningstagning er en kompleks proces, hvor læger skal balancere mellem intuitiv og analytisk tænkning. Dual process theory fungerer som en nyttig deskriptiv model, som i hovedtræk kan redegøre for, hvordan læger tænker, og hvordan deres tankemønstre moduleres gennem klinisk erfaring. Værktøjer og koncepter som sygdomsdiagrammer, bayesiansk analyse og modificerede fiskebensdiagrammer kan understøtte den diagnostiske proces og hjælpe klinikerne til at reflektere over sin diagnostiske tænkning. Den diagnostiske beslutningsproces er ikke ens for alle læger. Den tager afsæt i forskellig empiri, teori og evidens afhængig af sygdomsspektrum, sygdomsopfattelse, patientpopulation m.fl. Konteksten betyder noget afhængig af, om man er hæmatolog på et universitetshospital eller praktiserende læge på Djursland.

Korrespondance *Simon Graff*. E-mail: Simon@graff.dk

Antaget 17. december 2024

Publiceret på ugeskriftet.dk 10. februar 2025

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Taksigelser *John B. Brodersen*, Forskningsenheden for Almen Praksis, Københavns Universitet, og *Henrik Aalbæk Jacobsen*, Klinisk Institut, Aalborg Universitet, for kritik af manuskriptet

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2025;187:V07240446

doi [10.61409/V07240446](https://doi.org/10.61409/V07240446)

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

Practical application of cognitive and clinical tools in the diagnostic process

Clinical decision-making is complex, integrating vast data into binary outcomes. Effective decision-making is critical for physicians, influenced by various factors in the clinical environment. Dual process theory describes intuitive (System 1) and analytical (System 2) thinking. Tools like illness scripts and the modified fishbone diagram enhance diagnostic accuracy. Balancing these approaches can improve decision-making and patient outcomes, despite inherent uncertainties in clinical practice, as argued in this review.

REFERENCER

1. Croskerry P, Cosby KS, Graber ML, Singh H. *Diagnosis: interpreting the shadows*. CRC Press, 2017.
2. Sabbah M. Førsteprincipræsonnement i klinisk diagnostisk tænkning. *Ugeskr Læger*. 2023;185:V01230004
3. Croskerry P. Adaptive expertise in medical decision making. *Med Teach*. 2018;40(8):803-808. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1484898>
4. Dansk Selskab for Patientsikkerhed & Patienterstatningen. *Veje til bedre diagnoser*. 2019. <https://patientsikkerhed.dk/projekter/veje-til-bedre-diagnoser/> (dec 2024)

5. Croskerry P. A universal model of diagnostic reasoning. *Acad Med.* 2009;84(8):1022-1028. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3181ace703>
6. Abimanyi-Ochom J, Mudiyansele SB, Catchpool M et al. Strategies to reduce diagnostic errors: a systematic review. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2019;19(1):174. <https://doi.org/10.1186/s12911-019-0901-1>
7. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, red. *To err is human: building a safer health system.* Washington D.C.: National Academies Press, 2000. <https://doi.org/10.17226/9728>
8. Norman GR, Monteiro SD, Sherbino J et al. The causes of errors in clinical reasoning: cognitive biases, knowledge deficits, and dual process thinking. *Acad Med.* 2017;92(1):23-30. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001421>
9. Sauer H. *Moral thinking, fast and slow.* Routledge, 2018.
10. O'Sullivan ED, Schofield SJ. Cognitive bias clinical medicine. *J R Coll Physicians Edinb.* 2018;48(3):225-232. <https://doi.org/10.4997/JRCPE.2018.306>
11. Graff S, Oppfeldt AM, Gotfredsen M, Christensen B. Diagnostisk bias. *Ugeskr Læger.* 2022;184:V06210530
12. O'Connor GT, Sox Jr HC. Bayesian reasoning in medicine: the contributions of Lee B. Lusted, MD. *Med Decis Making.* 1991;11(2):107-11. <https://doi.org/10.1177/0272989X9101100206>
13. Ashby D, Smith AF. Evidence-based medicine as Bayesian decision-making. *Stat Med.* 2000;19(23):3291-305. [https://doi.org/10.1002/1097-0258\(20001215\)19:23<3291::aid-sim627>3.0.co;2-t](https://doi.org/10.1002/1097-0258(20001215)19:23<3291::aid-sim627>3.0.co;2-t)
14. Austin LC. Physician and nonphysician estimates of positive predictive value in diagnostic v. mass screening mammography: an examination of Bayesian reasoning. *Med Decis Making.* 2019;39(2):108-118. <https://doi.org/10.1177/0272989X18823757>
15. Brodersen JB. Overdiagnostik: et negligeret og uløst problem i diagnostikken. *Ugeskr Læger.* 2023;185:V205127
16. Da Silva S. System 1 vs. System 2 thinking. *Psych.* 2023;5(4):1057-1076. <https://doi.org/10.3390/psych5040071>
17. Lambe KA, O'Reilly G, Kelly BD, Curristan S. Dual-process cognitive interventions to enhance diagnostic reasoning: a systematic review. *BMJ Qual Saf.* 2016;25(10):808-20. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004417>
18. Alonso L. Coronavirus illness script. <https://prodiagnosis.org/en/coronavirus-illness-script-and-comparisons/> (16. dec 2024).
19. Corazza GR, Lenti MV, Howdle PD. Diagnostic reasoning in internal medicine: a practical reappraisal. *Intern Emerg Med.* 2021;16(2):273-279. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02580-0>
20. Lubarsky S, Dory V, Audétat MC et al. Using script theory to cultivate illness script formation and clinical reasoning in health professions education. *Can Med Educ J.* 2015;6(2):e61-e70.
21. Dx. Illness scripts. <https://clinicalproblemsolving.com/illness-scripts/>
22. Lee A, Joynt GM, Lee AKT et al. Using illness scripts to teach clinical reasoning skills to medical students. *Fam Med.* 2010;42(4):255-61
23. Reilly JB, Myers JS, Salvador D et al. Use of a novel, modified fishbone diagram to analyze diagnostic errors. *Diagnosis (Berl).* 2014;1(2):167-171. <https://doi.org/10.1515/dx-2013-0040>
24. Su CF, Chu CM, Yuan YJ et al. Use of a modified fishbone diagram to analyze diagnostic errors in emergency physicians. *J Acute Med.* 2017;7(4):149-157. <https://doi.org/10.6705/j.jacme.2017.0704.003>
25. Singh H, Khanna A, Spitzmueller C, Meyer AND. Recommendations for using the revised safer DX instrument to help measure and improve diagnostic safety. *Diagnosis (Berl).* 2019;6(4):315-323. <https://doi.org/10.1515/dx-2019-0012>