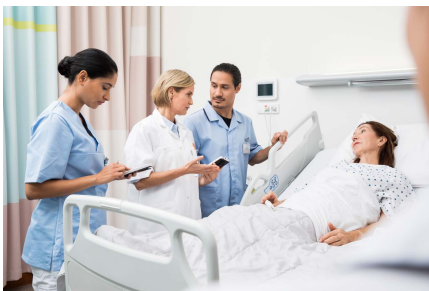


Clinical Decision Support

Van reactieve naar proactieve zorg

Overzicht van dit document



Een klinisch besluitvormingssysteem (CDSS) geeft zorgprofessionals weer controle.

In de gezondheidszorg geldt: hoe meer informatie over de patiënt en hoe meer klinisch bewijs en kennis worden toegepast, des te hoger de kwaliteit van zorg en veiligheid van de patiënt. Maar dat is makkelijker gezegd dan gedaan. De realiteit is dat het combineren van de grote hoeveelheid patiëntgegevens van meerdere bronnen, systemen en apparaten - in combinatie met de voortdurend nieuwe klinische inzichten - een grote last op de schouders van artsen en verpleegkundigen is. Terwijl zij vaak al onder grote werkdruk staan.

Een klinisch besluitvormingssysteem (CDSS) verlicht deze last en geeft zorgverleners weer controle. Via een dashboard en/of rechtstreeks op mobiele devices biedt een CDSS zorgprofessionals near realtime informatie en begeleiding om patiënten te monitoren en de zorg te verbeteren volgens best practice, evidence-based medicine. Dat is cruciaal in een IC-afdeling waar snel reageren noodzakelijk is, maar ook in de reguliere zorg waar vroegtijdige detectie ernstigere achteruitgang en acute behandeling kan voorkomen. Bovendien kan een CDSS ook worden gebruikt om de toestand van patiënten thuis te monitoren, wat vaak beter is voor de gezondheid en het herstel van de patiënt. Bovendien zorgt dit voor het vrijmaken van ziekenhuiscapaciteit.

In dit document gaan we:

- Verkennen welke problemen het klinische besluitvormingsproces in de huidige zorgomgeving belemmeren;
- Bepalen wat een CDSS is en hoe het geïmplementeerd wordt;
- Scenario's beschrijven hoe een CDSS kan worden ingezet om betere, proactievare zorg te leveren met het oog op:
 - Het vrijmaken van ziekenhuiscapaciteit
 - Een lagere werkbelasting van zorgverleners
 - Het verbeteren van kwaliteit van zorg
 - Het verhogen van de veiligheid en betere resultaten voor de patiënt



Informatie uit verschillende bronnen samenvoegen en specifieke factoren hierin combineren is essentieel om de juiste klinische beslissingen te nemen.

Inleiding

Niet-optimale zorg leidt tot inefficiëntie en ongelijkheid in de gezondheidszorg, zo blijkt¹. In de jaren tachtig werd evidence-based medicine (EBM) geïntroduceerd om variatie in aanpak te beperken. Klinische kennis werd gecombineerd met patiëntinformatie en het beste externe klinische bewijs, met als doel weloverwogen beslissingen te nemen². Hoewel EBM breed omarmd is en als common sense wordt gezien, is het moeilijk gebleken om het effectief te implementeren en toe te passen.³ Recent zijn er daarom stappen gezet om het principe nog sterker te integreren door een aantal structuren van EBM te automatiseren.

Bovendien slaat de traditionele structuur van gezondheidszorgsystemen informatie vaak in verschillende silo's op, en deze versnippering van informatie ondersteunt het besluitvormingsproces niet. Informatie uit verschillende bronnen aggregeren en specifieke factoren combineren is essentieel om de juiste klinische besluiten te nemen. Het handmatig verzamelen van al deze gegevens is vaak tijdrovend en vatbaar voor fouten. Daarnaast geven alarmen die worden gegenereerd door systemen of medische apparaten doorgaans iets aan wat al fout is gegaan en een reactie vereist.

Om een paradigmaverschuiving teweeg te brengen, moeten zorgorganisaties worden ondersteund opdat ze zorg op een proactievere manier kunnen aanpakken.

Klinische besluitvormingssystemen (CDSS) kunnen hierin een sterke rol spelen door klinici efficiënte manieren te bieden om patiëntdata te beheren zodat dit hen assisteert in klinische besluitvormingsprocessen. CDSS-software integreert persoonlijke patiëntdata met klinische richtlijnen of andere relevante informatie. Dat biedt nieuwe mogelijkheden om veiligere en verbeterde zorg te bieden. Een CDSS is bedoeld om de zorgverlening te verbeteren door betere medische beslissingen met behulp van gerichte klinische kennis, patiëntinformatie en andere gezondheidsinformatie⁴.

De implementatie van een CDSS is bedoeld om best-practice rules toe te passen op meerdere informatiestromen die het therapeutische besluitvormingsproces aansturen. Zo wordt het risico op ernstige achteruitgang van de patiënt tot een minimum beperkt. Het automatisch aggregeren van meerdere datastromen (medische apparatuur, laboratoria enz.), het toepassen van beproefde rules op deze gegevens en vervolgens de output hiervan (scores, alarmen enz.) verspreiden naar de juiste zorgverleners: samen creëert dit een proactieve zorgomgeving. Een omgeving waar interventies vroegtijdig plaatsvinden als patiënten risico lopen, waar achteruitgang wordt voorkomen en de zorglast wordt verminderd.

In deze whitepaper bespreken we de problemen die het klinische besluitvormingsproces in de huidige zorgomgeving belemmeren, definiëren we wat een Clinical Decision Support System is en hoe het kan worden gebruikt om bestaande problemen in zorgomgevingen te mitigeren.

Voor elk uur vertraging bij de opname van een patiënt op de IC-afdeling neemt **het risico op overlijden op de IC-afdeling toe met 1,5%**.¹⁰

De status quo - uitdagingen van een reactieve zorgbenadering

Elk jaar lopen miljoenen patiënten letsel op of overlijden ze als gevolg van ondermaatse gezondheidszorg.⁵ Toch is het onrealistisch om van elke zorgprofessional elke keer weer een foutloze prestatie te verwachten. De gezondheidszorg wordt steeds complexer, waardoor de kans op individuele fouten toeneemt. Er bestaan oplossingen die zijn ontworpen om de veiligheid van patiënten te vergroten, maar die dragen vaak zelf bij aan fouten omdat ze zorgverleners cognitief overbelasten.

De huidige norm voor veel zorgverleners is het constant blussen van brandjes. Alleen in bijzonder zorgwekkende situaties wordt opgepikt dat een patiënt snel achteruitgegaan is. Veel tekenen van achteruitgang zijn niet onmiddellijk merkbaar en kunnen gemakkelijk worden gemist met enkel sporadische controles en niet verbonden systemen. Vroege tekenen van problemen die vrij snel kunnen worden verholpen, zijn vaak een combinatie van gegevens van laboratoriumtests, controles van vitale parameters en patiëntevaluaties.

Bovendien is escalatie van zorg per definitie een multidisciplinair vraagstuk en niet iets wat kan worden beschouwd als louter een taak van een verpleegkundige of iets wat voortkomt uit alarmen van medische apparatuur of klinische systemen. Het herkennen van tekenen van verslechtering van een patiënt is slechts de eerste stap naar een betere overlevingsgraad.

De sleutel tot echte verbeteringen in de patiëntenzorg is een snelle, gerichte aanpak wanneer een patiënt achteruitgaat, of voorkomen dat zoiets gebeurt. Voor elk uur vertraging bij de opname van een patiënt op de IC-afdeling neemt het risico op overlijden op de IC-afdeling volgens Cardoso et al. toe met 1,5% en het risico op overlijden in de algemene ziekenhuisomgeving neemt toe met 1%.⁶ Daarnaast meldden Sakr et al. dat de sterfte bij ernstig zieke patiënten duidelijk verband hield met de aanvankelijke evolutie van orgaanfalen en de beoordeling van orgaanfalen aan de hand van de SOFA-score op het moment van opname. In dat specifieke onderzoek werd vastgesteld dat 50% van de patiënten geen optimale behandeling kreeg vóór de opname op de IC-afdeling en dat veel opnames op de IC-afdeling eigenlijk hadden kunnen worden vermeden door een juiste interventie in een eerder stadium.⁷

Huidige systemen zijn meestal ontworpen om te reageren op ernstige achteruitgang in een poging om patiënten te redden van overlijden of ernstig letsel. Als de juiste zorgprotocollen worden gehanteerd, leidt dat vaak tot opname in kritieke zorgomgevingen, zoals de IC. De zorglast op dergelijke afdelingen is extreem hoog en voor patiënten kan het lang duren voordat ze van hun intensieve behandeling hersteld zijn. Er is weinig ondersteuning voor patiënten en verzorgers in omgevingen buiten het ziekenhuis, zoals in de langdurige revalidatie, begeleid wonen en/of verpleeghuizen.

Om de kans te vergroten dat een verslechtering bij patiënten tijdig wordt opgemerkt, bestaan er enkele gestandaardiseerde tools, zoals de National Early Warning Score (NEWS), waarbij 7 basisparameters regelmatig worden gemeten om te bepalen hoe de toestand van de patiënt is. Steeds vaker blijkt het toepassen van deze methode weinig invloed te hebben op het behandelresultaat.⁸ Dat komt omdat de toepassing van NEWS erg breed is en gericht op een eenvoudige papieren calculatie. Omdat het mechanisme te globaal is, detecteert het bij veel patiënten niet accuraat dat ze achteruitgaan, aangezien het geen rekening houdt met gerelateerde morbiditeit en alarmen vaak worden genegeerd door verpleegkundigen. Dat maakt de toepassing steeds minder effectief.⁹

Early Warning Scores (EWS) vereisen vaak een handmatige berekening, wat mogelijke fouten in de rapportage van risico's in de hand werkt. Zelfs bij een juiste berekening is de escalatie van de zorg een manueel proces dat afhankelijk is van de training van het personeel dat de waarnemingen registreert.

Tegelijkertijd vertellen EWS op zichzelf niet het hele verhaal zodra kruisvergelijkingen worden gemaakt met informatie uit andere bronnen en systemen. Deze aanpak kan een oplossing zijn, maar informatie uit meerdere bronnen samenbrengen vraagt tijd ten koste van de patiëntzorg.

Bovendien worden EWS vaak met lange tussenpozen verzameld, wat alleen sporadische datapunten oplevert die worden afgewisseld met uren waarin niets wordt opgemerkt. Het is moeilijk om een coherent beeld te krijgen van de toestand van een patiënt en de richting waarin deze persoon evolueert, omdat dergelijke beperkte gegevens lange periodes van sporadische monitoring vereisen om een trend te kunnen waarnemen. Patiënten kunnen gemakkelijk snel achteruitgaan, waarbij mogelijk uren voorbijgaan voordat de verslechtering wordt opgemerkt en een interventie wordt uitgevoerd. Patiënten moeten bij voorkeur continu worden gecontroleerd om de fysiologische markers en de trendrichting ononderbroken te kunnen weergeven. Deze methodologie kan op verschillende manieren worden toegepast, afhankelijk van de afdeling in het ziekenhuis. Dit varieert van meerdere invasieve apparaten op de IC-afdeling tot een lichtere aanpak op afdelingen waar de toestand van de patiënten minder kritiek is.

De opkomst van nauwkeurige en betaalbare wearables voor monitoring heeft het mogelijk gemaakt om vitale parameters bij veel meer patiënten continu te monitoren dan mogelijk zou zijn met traditionele apparaten. Hoewel dat al een grote stap is, volstaat het niet om alleen meer gegevens over vitale parameters te verzamelen. Het is van essentieel belang dat de gegevens:

- correct worden beheerd;
- worden vergeleken met andere informatiestromen zoals laboratoriumresultaten;
- worden toegepast op rules voor clinical governance;
- worden gedistribueerd naar de juiste actoren om een snel, doelgericht en proactief beheer van de toestand van de patiënt te realiseren.

"Actieve kennisystemen, die twee of meer patiëntgegevens gebruiken om casusspecifiek advies te genereren."

Wyatt J., Spiegelhalter D. -
Field trials of medical decision-aids, 1991

Proactieve zorg en Clinical Decision Support System engine

Het simpelweg verstrekken van rules voor goede clinical governance en vervolgens verwachten dat iedereen foutloos presteert, is niet effectief om de veiligheid te verbeteren. In de plaats daarvan is het zinvoller om te focussen op tools die de kans op fouten verminderen doordat ze het individu niet langer verantwoordelijk stellen.

De verschuiving van reactieve naar proactieve zorg kan de zorglast van acute omgevingen beperken door in te grijpen voordat een ziekenhuisopname nodig is.



"Klinische besluitvormingssystemen koppelen observaties over gezondheid aan kennis over gezondheid om keuzes over gezondheid door artsen te beïnvloeden voor een betere gezondheidszorg."

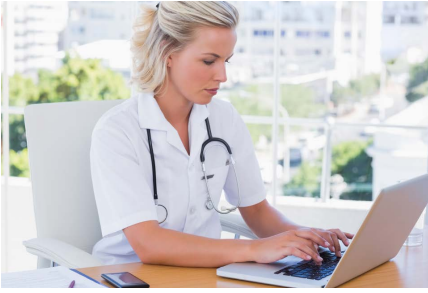
Robert Hayward,
Centre for Health Evidence

Proactieve zorg betekent ook dat je preventieve maatregelen neemt om een mogelijke achteruitgang bij patiënten aan te pakken, zelfs als die nog niet zichtbaar is. Een voorbeeld is het gebruik van profylaxe ter preventie van veneuze trombo-embolie (VTE). VTE, dat longembolie en diep-veneuze trombose omvat, komt vaak voor bij traumapatiënten en wordt in verband gebracht met aanzienlijke mortaliteit en morbiditeit. De meeste VTE-voorvallen blijken te voorkomen met de juiste preventieve maatregelen¹¹, maar studies hebben aangetoond dat de meeste patiënten in het ziekenhuis de geschikte profylaxe niet krijgen¹². Er is aangetoond dat preventieve herinneringen de therapietrouw aan de juiste profylaxe verhogen, maar de VTE-resultaten niet verbeteren¹³, terwijl geautomatiseerde waarschuwingen die artsen alarmeren wanneer profylaxe is gemist, enig nut hebben bewezen, maar nog steeds reactief zijn in plaats van proactief¹⁴.

Het gebruik van een effectief CDSS om clinical governance rules toe te passen op basis van specifieke informatie (zoals cohort van de patiënt, comorbiditeit, medicatieregimes enz.) en om aanbevelingen te doen (zoals een VTE-beoordeling gevolgd door aanbevolen profylaxe) kunnen de toepassing van evidence-based zorg aanzienlijk verbeteren¹⁵ en uiteindelijk de resultaten verbeteren.

De implementatie van een CDSS kan veel van de hierboven geïdentificeerde problemen oplossen. Door processen te automatiseren, zoals het samenstellen en berekenen van Early Warning Scores, door kruisverwijzingen van data uit meerdere stromen en activering van klinische paden om er zeker van te zijn dat best practices altijd worden gevolgd.

Ondersteuning bij klinische besluitvorming en actieve monitoringsystemen kunnen ook worden gebruikt in verschillende zorgfasen, zowel op algemene afdelingen als op intensive care-afdelingen van ziekenhuizen, en zelfs bij patiënten thuis of in verpleeghuizen voor ouderen.



Wat is een Clinical Decision Support System (CDSS)?

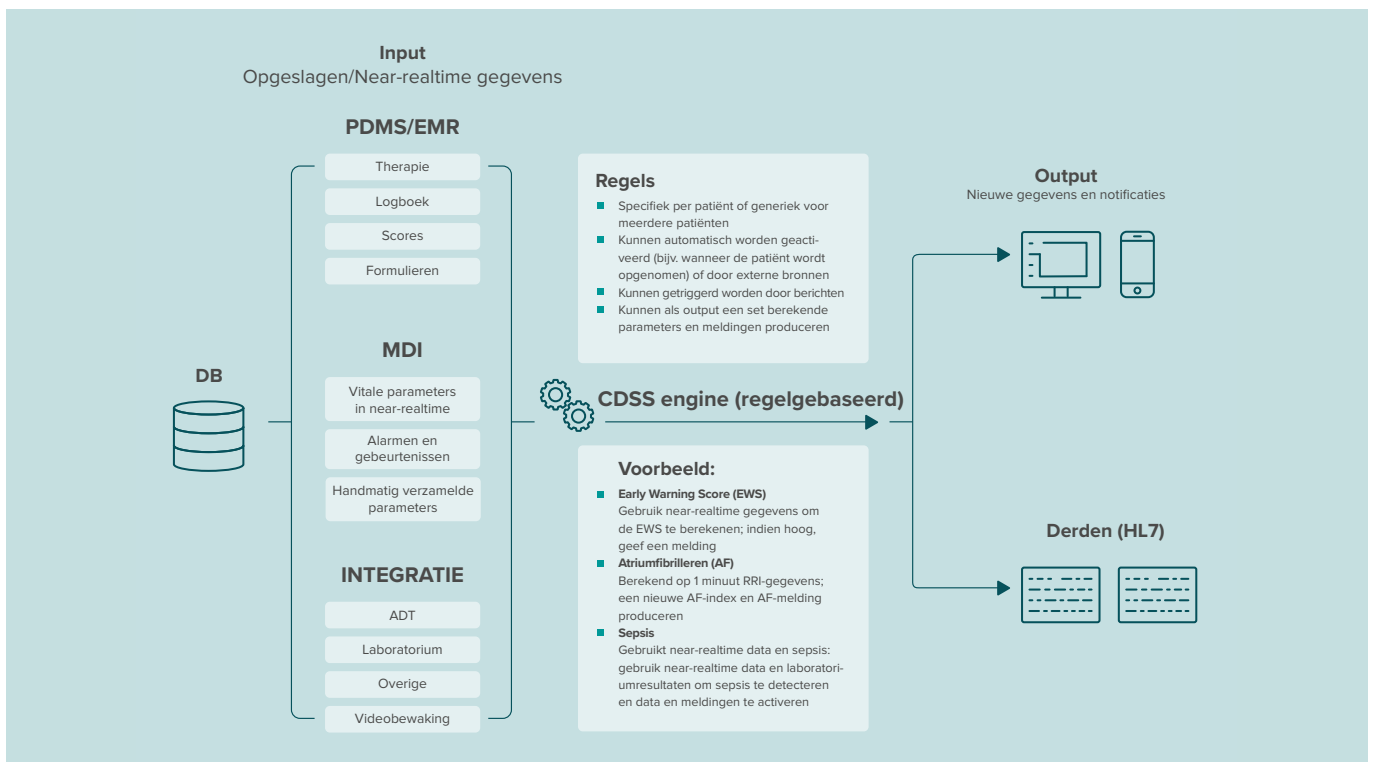
Een CDSS is een informatietechnologiesysteem voor de gezondheidszorg dat is ontworpen om artsen en andere professionele zorgverleners te ondersteunen bij klinische beslissingen, d.w.z. hulp bij klinische besluitvormingstaken.

Een CDSS kan de cognitieve belasting voor zorgverleners verminderen door gegevens te verzamelen, regels toe te passen en indicaties aan te leveren voor zorgverleners.

Het doel is om de cognitieve belasting voor zorgverleners te verminderen door gegevens te verzamelen, regels toe te passen en indicaties aan te leveren voor zorgverleners, zoals het ondersteunen van diagnosedetectie of het verpleegkundig proces om veranderingen in de toestand van de patiënt gemakkelijker te detecteren. Een goed voorbeeld daarvan is de behandeling van sepsis. De meeste ziekenhuizen hebben trajecten gedefinieerd om het risico op acute achteruitgang bij sepsispatiënten tot een minimum te beperken, maar de aandoening wordt vaak niet snel genoeg gediagnosticeerd om het leven van de patiënt te redden of een langdurig verblijf op de IC te vermijden.

Een CDSS kan vastgelegde regels voor goede clinical governance toepassen op meerdere informatiestromen, zoals vitale parameters en laboratoriumresultaten. Patiënten met een lage systolische bloeddruk, een versnellende hartslag en een stijgende ademhalingsfrequentie naast leukocytose (overschrijding van het normale aantal witte bloedcellen) zouden alarmerende tekenen van ernstige sepsis vertonen.

Het systeem zelf kan verschillende soorten gegevens gebruiken als input. Bijvoorbeeld gegevens die worden verzameld van een medisch apparaat, gegevens die worden verkregen van externe systemen of zelfs input die zorgverleners leveren. Het 'brein' van het systeem implementeert dan rules die de verzamelde informatie kunnen uitwerken tot specifieke meldingen. Deze meldingen kunnen op een dashboard worden weergegeven of rechtstreeks worden doorgestuurd naar zorgverleners om hen te ondersteunen in hun zorgworkflow.



Het CDSS kan de aggregatie van deze gegevens automatiseren. Bijvoorbeeld door een sepsisregel toe te passen om red flag patiënten te detecteren en automatisch het klinische pad van het ziekenhuis in werking te stellen door de informatie te verspreiden naar het rapid response team. Dat betekent dat het klinische zorgpad kan worden geïmplementeerd en de kans op redding maximaal is zodra de gegevens er zijn om het risico op sepsis bij een patiënt aan te tonen.

CDSS-oplossingen worden vaak geclassificeerd als kennisgebaseerde of niet-kennisgebaseerde systemen en zijn complementair aan elkaar.

De **op kennis gebaseerde systemen** zijn gebaseerd op het opstellen van rules (IF-THEN statements). Het systeem haalt de gegevens op om de rules te evalueren en een actie of output te produceren.¹⁶. Rules die worden geïmplementeerd zijn literature-based, practice-based, of op basis van patient-directed evidence¹⁷. Dit systeem is zeker heel interessant en wordt vaak gebruikt omdat het het besluitvormingsproces duidelijk implementeert. Het kan echter tekortschieten wanneer aandoeningen zich op onverwachte of ongebruikelijke wijze uiten en wanneer sommige patiënten zeldzame bevindingen of stoornissen vertonen¹⁸.

Een CDSS dat **niet gebaseerd is op kennis** heeft nog steeds een gegevensbron nodig, maar de beslissing is gebaseerd op artificial intelligence (AI), machine learning (ML) of de herkenning van statistische patronen, in plaats van dat het geprogrammeerd is om gespecialiseerde medische kennis te volgen¹⁹. Een niet-kennisgebaseerd CDSS, ondanks dat dit een snel groeiende use case is door de opkomst van AI in de geneeskunde, gaat gepaard met uitdagingen. Denk aan moeilijkheden om de logica te begrijpen die AI gebruikt om aanbevelingen te doen (black boxes) en problemen met de beschikbaarheid van gegevens²⁰. Waarschijnlijk leidt een evolutie van AI tot nieuwe, interessante scenario's.

Juridisch kader²¹

Om de veiligheid van patiënten te verbeteren en een antwoord te bieden op snelle technologische innovaties, worden de voorschriften voor medische hulpmiddelen steeds strenger. Daarom heeft de Europese Unie dit jaar een nieuwe verordening betreffende Medical Devices (van toepassing vanaf 26 mei 2021) uitgevaardigd met strengere eisen voor software. De wettelijke vereisten zijn afgestemd op zowel het beoogde gebruik van het hulpmiddel (d.w.z. het medische doel) als het veiligheidsrisico van de patiënt.

Software die informatie verwerkt en verstrekt met als doel "diagnose, preventie, monitoring, voorspelling, prognose, behandeling of verlichting van ziekten" van een individuele patiënt, wordt beschouwd als een medical device en ook als zodanig gereguleerd. Software die alleen gegevens presenteert en opslaat, wordt niet beschouwd als een medical device, in tegenstelling tot software die gegevens genereert die voorspellingen mogelijk maken. Daarom wordt elke CDSS-oplossing beschouwd als een medical device en moet het systeem voldoen aan de Medical Device Regulatory (MDR). Met name regel 11 van Annex VIII van de Medical Device Regulatory is relevant voor CDSS-software. Regel 11 is een nieuwe regel die in de MDR is geïntroduceerd en die specifiek betrekking heeft op de classificatie van software. Software kan worden geclassificeerd als klasse I, IIa, IIb of III.

Klasse III	Hoog risico <ul style="list-style-type: none">■ Ondersteuning bij beslissingen met impact die de dood of een onomkeerbare verslechtering van iemands gezondheidstoestand tot gevolg kunnen hebben.
Klasse IIb	Matig tot hoog risico <ul style="list-style-type: none">■ Ondersteuning bij beslissingen met impact die een aanzienlijke verslechtering van iemands gezondheidstoestand of een chirurgische ingreep tot gevolg kunnen hebben.■ Kritieke fysiologische parameters monitoren.
Klasse IIa	Matig tot laag risico <ul style="list-style-type: none">■ Ondersteuning bij beslissingen inzake diagnose of therapeutisch doel.■ Fysiologische proces monitoren.
Klasse I	Laag risico <ul style="list-style-type: none">■ Andere software voor medische hulpmiddelen die niet onder bovenstaande categorieën valt.

Het beoogde doel van de software moet zorgvuldig worden gedefinieerd, aangezien dat bepaalt welke regelgevende vereisten van toepassing zijn. Fabrikanten bepalen vervolgens de risicoklasse van hun software en kiezen met behulp van een aangemelde instantie de juiste conformiteitsbeoordelingsroute.

Er zijn nog geen specifieke standaarden voor de ontwikkeling en het gebruik van CDSS-systemen, maar er wordt in beperkte mate aan gewerkt. Binnen ISO TC215, Gezondheidsinformatica, wordt al enige tijd gewerkt aan een zogenaamde 'technische specificatie' op het gebied van CDSS en medicatie. Bovendien hebben verschillende internationale normen ook betrekking op CDSS-software, hoewel volledige conformiteit met deze normen niet verplicht is voor de algehele conformiteitsbeoordeling.

Hieronder volgt een niet-limitatieve lijst van relevante internationale standaarden voor CDSS:

- **EN ISO 13485: 2016: Medical devices** - Kwaliteitsmanagementsystemen - Bijzondere eisen voor reguleringsdoeleinden
- **ISO 14971: 2019: Medical devices** - Toepassing van risicobeheer op medical devices
- **EN ISO 14155: 2011: Clinical Investigation of Medical Devices for human subjects Good clinical practice**
- **IEC 80002-1:2009: Medical device software** — deel 1: Richtlijnen voor de toepassing van ISO 14971 op software voor medical devices
- **IEC TR 80001-2-2:2012: Toepassing van risicobeheer op IT-netwerken met medical devices** - Deel 2-2: Richtlijnen voor de openbaarmaking en communicatie van de beveiligingsbehoeften, -risico's en -controles van medical devices
- **IEC 82304-1:2016: Gezondheidssoftware** — Deel 1: Algemene eisen voor productveiligheid
- **IEC 62304:2006/Amd 1:2015: Software voor medical devices** - Levenscyclusprocessen van software - Amendement 1
- **IEC 62366-1:2015/COR1:2016: Medical devices** — Deel 1: Toepassing van usability engineering op medical devices - Technisch erratum 1
- **IEC TR 62366-2:2016: Medical devices** — Deel 2: Richtlijnen voor de toepassing van usability engineering op medical devices
- **ISO/IEC 15026 (alle delen): Systeem- en software-engineering** — Systeem- en softwarezekerheid
- **ISO/TS 25238:2007: Gezondheidsinformatica** — Classificatie van veiligheidsrisico's bij gezondheidsssoftware



De informatie die een CDSS verspreidt, moet nuttig, relevant en bruikbaar zijn.

Een holistisch beeld

Een CDSS moet geschikt zijn voor de omgeving waarin het systeem werkt en moet voldoen aan de behoeften van de zorgverleners die het gebruiken. Anders wordt het eerder een last dan een hulpmiddel. Zorgteams overladen met onnodige informatie zorgt voor vermoeidheid en maakt systemen onwerkbaar. Daarom is het belangrijk dat het CDSS niet alleen de goedgekeurde best practices ondersteunt. Ook essentieel is dat de teams die het zullen gebruiken, het systeem kunnen aanpassen aan hun specifieke behoeften, en dat de informatie die het verspreidt nuttig, relevant en bruikbaar is voor degenen die ze ontvangen.

Integratiebehoeften en het belang van de gegevensbronnen

Om optimaal te profiteren van een CDSS-oplossing is het belangrijk om voldoende gegevens te kunnen verzamelen die vervolgens in de rules kunnen worden verwerkt. Zoals we gezien hebben, kunnen deze gegevens uit verschillende bronnen worden aangeleverd (bijv. medical devices of andere ziekenhuisinformatiesystemen). In de toekomst kunnen we zelfs overwegen om informatie op te halen uit de ongestructureerde gezondheidsgegevens die

beschikbaar zijn. De rijkdom van inputgegevens kan cruciaal zijn voor het resultaat. Het is enorm belangrijk dat een CDSS-oplossing neutraal is en kan integreren met elk type medical device aan het bed en ieder ziekenhuisinformatiesysteem zodat juiste data geacquireerd en gebruikt kunnen worden voor klinische besluitvorming.

Waarom is een flexibele en gebruiksvriendelijke oplossing een meerwaarde?

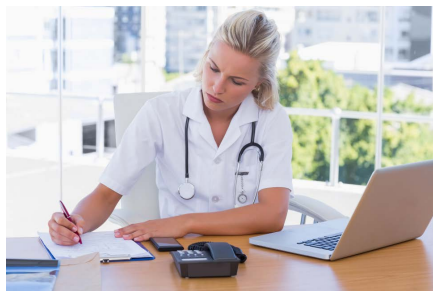
Klinische workflows evolueren voortdurend als reactie op nieuw onderzoek, meer bewijs en technologische/farmacologische vooruitgang. Daarnaast geldt algemeen dat verschillende regels van toepassing zijn op verschillende patiënten, afhankelijk van wat voor hen als een optimale conditie wordt beschouwd. Een bloedglucosemeting van 128 mmHg wordt bijvoorbeeld als normaal beoordeeld voor een jonge patiënt met type I diabetes, maar dat zou niet het geval zijn voor iemand die niet aan diabetes lijdt²².

Een CDSS moet dynamische voorspellingen doen die interacties met artsen mogelijk maken, rekening houdend met de evolutie van gezondheid en ziekte op langere termijn²³, waardoor voorspellingen bijgesteld worden op basis van nieuwe informatie en feedback. Artsen herkennen tijdelijke patronen en beoordelen de progressie van de ziekte en de effectiviteit van de behandeling. Voor sommige patiënten lijkt een bloedglucosewaarde van 135 mmHg in de ochtend hoog, maar de arts zal niet gealarmeerd zijn als die waarde lager is dan eerdere metingen bij die patiënt.²⁴ Dat betekent namelijk dat de patiënt positief reageert op de therapie en het niet zinvol is om het therapeutische schema te wijzigen. Een bloedglucosemeting van 150 mmHg zou leiden tot een andere klinische beslissing als deze meting de enige was voor die tweede patiënt.

Met deze elementen in het achterhoofd is het belangrijk om in overweging te nemen dat een geslaagde CDSS-oplossing samenwerking met domeinexperts vereist voor de implementatie van de regels, en geen statisch systeem met vaste, universele regels mag en kan zijn. CDSS-regels bepalen is een dynamisch proces waarbij regels in de loop der tijd moeten worden aangepast aan veranderingen, bijvoorbeeld in klinische richtlijnen of nieuwe literatuur. Dat betekent dat de oplossing flexibel genoeg moet zijn om dergelijke wijzigingen te ondersteunen. Een flexibele CDSS-oplossing met een gebruiksvriendelijke interface die het mogelijk maakt regels te selecteren en aan te passen aan specifieke patiënten, zorgt ervoor dat de besluitvormingsondersteuning geschikt is voor de patiënt en minimaliseert de hoeveelheid onnodige of onbruikbare informatie. Als gebruikers met de juiste toegangsrechten regels binnen het systeem kunnen wijzigen of aanmaken, ondersteunt dat dynamische workflows en snelle reacties op nieuwe richtlijnen voor klinisch bestuur. Als eindgebruikers rechtstreeks met het systeem kunnen communiceren, helpt dat ook om dergelijke oplossingen te verwelkomen en erop te vertrouwen.

Het belang van een correcte aansturing van de informatie

Een belangrijke factor in de doeltreffendheid van een CDSS is de manier waarop het informatie verspreidt op basis van de regels die het toepast. Informatie is alleen nuttig als ze beschikbaar is in dashboards of rechtstreeks op mobiele devices voor degenen die er snel genoeg op kunnen reageren om tijdig te kunnen ingrijpen. De output van een CDSS moet worden gestuurd op basis van de juiste clinical governance als reactie op de situatie in kwestie. Bij een licht verhoogde Early Warning Score kan het bijvoorbeeld nodig zijn dat de arts of de arts in opleiding de toestand van de patiënt beoordeelt en verdere therapeutische beslissingen neemt. Bij alarmerende sepsis moet rapid response team weer snel reageren, de patiënt onmiddellijk evalueren en binnen het uur een behandeling met antibiotica opstarten. We hebben intussen gezien hoe belangrijk het is de informatie naar de juiste mensen te verspreiden en reacties te monitoren om maximaal voordeel te halen uit de CDSS-oplossing en tegelijkertijd de verspreiding van irrelevante informatie tot een minimum te beperken.



Mogelijke toepassingen van een CDSS-engine in de gezondheidszorg

Een CDSS biedt een breed scala aan functies, waaronder diagnostiek, alarmsystemen, ziektebeheer, recepten (Rx), geneesmiddelencontrole en nog veel meer²⁵. Hieronder staan enkele macrogebieden waar het gebruik van een CDSS voordelen kan bieden²⁶:

Een CDSS biedt een breed scala aan functies, met vergelijkbare uiteenlopende voordelen op veel verschillende gebieden.

Patiëntveiligheid

Strategieën om medicatiefouten te verminderen maken vaak gebruik van een CDSS. CPOE-systemen (Computerized Provider Order Entry) zijn nu ontworpen met software voor geneesmiddelenveiligheid die voorziet in beveiligingsmechanismen ten behoeve van foutvermindering in doseringen en/of duplicate therapieën³³. Een andere doelstelling van een CDSS is het voorkomen van fouten bij de toediening van medicatie aan het bed. Een CDSS verbetert ook de patiëntveiligheid met geheugensteuntjes voor andere medische acties, ook los van medicatie. Een van de vele voorbeelden: een CDSS voor bloedglucosemeting op de IC-afdeling kon het aantal hypoglykemie-incidenten verminderen³⁴.

Klinisch management

Studies hebben aangetoond dat een CDSS de naleving van klinische richtlijnen kan verbeteren³⁵ omdat regels onder de vorm van richtlijnen in een CDSS kunnen worden ingevoerd. Vanuit het oogpunt van klinisch management kan een CDSS artsen en verpleegkundigen erop wijzen dat ze contact moeten opnemen met patiënten die de behandelplannen niet hebben gevolgd.³⁶ Daarnaast zijn er geheugensteuntjes over de behandeling of de huidige klinische toestand van de patiënt. Daardoor vindt de zorgverlener de klinische informatie rechtstreeks in de waarschuwing op een dashboard en/of een wearable, en kan hij/zij beter prioriteiten stellen.

Kostenbeheersing

De kosten kunnen tot een minimum worden beperkt door het aantal herhaalde testen en recepten te verminderen, goedkopere medicatie- of behandelopties voor te stellen en vervelende stappen te automatiseren om de werklust van de zorgverlener te verminderen, enz³⁷. In het algemeen kan een mogelijke achteruitgang van de patiënt in een vroeg stadium worden voorkomen in plaats van achteraf uitvoerige en dure maatregelen te nemen. Preventieve maatregelen zijn over het algemeen minder tijdrovend dan corrigerende maatregelen en zorgverleners ervaren ze ook als minder belastend.

Ondersteuning bij diagnose

Het doel is om diagnostische suggesties te geven op basis van patiëntgegevens, waarbij de output van testresultaten wordt geautomatiseerd.

Dit is een gebied waar non-knowledge-based technieken veelbelovende resultaten kunnen opleveren. Een CDSS kan ook het nut van laboratoriumtesten vergroten als ze risicovollere of meer invasieve diagnoses kunnen voorkomen.

Nauwkeurige en betaalbare draagbare monitoringapparaten brengen de vitale functies van de patiënt ononderbroken in beeld.

Hieronder staan enkele voorbeelden van toepassingen in verschillende domeinen van patiëntenzorg.

Vroegtijdige detectie van verslechtering van de patiënt op algemene zorgafdelingen

Het gebruik van een CDSS binnen algemene zorgafdelingen kan de vroege detectie van verslechtering in de patiëntenpopulatie aanzienlijk verbeteren. Hoewel de meeste patiënten op algemene zorgafdelingen niet significant achteruitgaan, is het vaak moeilijk om de patiënten te detecteren bij wie dat wel het geval is voordat de toestand ernstig is geworden²⁷. Een CDSS-regel die vitale parameters van patiëntwaarnemingen combineert met resultaten van onderzoeken zoals laboratoriumtests, microbiologie enz. kan de markers van een verslechterde toestand oppikken en de patiënt toewijzen aan de meest geschikte zorgverlener of het meest geschikte team, zodat er tijdig kan worden ingegrepen.

Een andere factor in algemene zorgafdelingen is het summiere aantal data points over de toestand van de patiënt door sporadische steekproeven van vitale parameters²⁸. De periodes tussen controles kunnen vroege tekenen van een verslechterde toestand verbergen, maar continue monitoring is vaak duur en te beperkt voor ambulante patiënten. Er heerst een algemeen gevoel dat elke patiënt continu zou moeten worden gemonitord om schade tot een minimum te beperken als de kosten en uitvoering beheersbaar zouden zijn. Recente technologische verbeteringen betekenen dat er nu nauwkeurige en betaalbare draagbare monitoringapparaten bestaan, die de vitale functies van de patiënt ononderbroken in beeld kunnen brengen. In tegenstelling tot traditionele patiëntmonitors genereren wearables geen patiëntalarmeren om zorgverleners te wijzen op afwijkingen van normale vitale functies. Daarentegen kan het gebruik van regels die in de CDSS-engine zijn geïmplementeerd, meldingen van verschillende urgentie genereren op basis van enkele of gecombineerde parameters, zelfs van verschillende wearables. Hierdoor wordt het gemakkelijker om verslechtering in een vroeg stadium te detecteren en passende interventie te starten²⁹. Zo heeft het Slingeland Ziekenhuis in Doetinchem een monitoringsysteem geïmplementeerd om verpleegkundigen en artsen op de COVID-19-afdeling te ondersteunen. Het systeem is ontworpen om vitale functies op afstand te monitoren, een automatische Early Warning Score (aEWS) te berekenen met behulp van een CDSS-engine, en om patiënten met een risico op achteruitgang te helpen detecteren. Als gevolg daarvan waren de gemiddelde en mediane automatische Early Warning Scores berekend met een CDSS-engine aanzienlijk hoger voordat bijwerkingen optraden³⁰, waardoor een passende interventie werd ondersteund.

CDSS-gebruik op IC-afdelingen

Patiënten in de intensive care zijn acuut onwel en velen onder hen kunnen op elk moment snel achteruitgaan. Hoewel deze patiënten zeer nauwlettend worden gemonitord, kan het moeilijk zijn om specifieke tekenen van verslechtering op te pikken binnen de enorme hoeveelheden gegevens die door medische apparatuur, onderzoeken en patiëntassessments worden geproduceerd. Door medische hulpmiddelen en klinische systemen rechtstreeks te integreren met een CDSS kunnen de diverse gegevensstromen consequent worden bevraagd om markers te identificeren die wijzen op mogelijk levensbedreigende verslechtering. Denk aan SIRS (systemische inflammatoire respons syndroom) of CIP (critical illness polyneuropathie). Deze markers kunnen automatisch onder de aandacht worden gebracht bij het juiste zorgteam van de patiënt zodat zo snel mogelijk maatregelen kunnen worden genomen.

Een andere mogelijkheid van een CDSS-engine is het scheppen van een beeld van 'een netwerk van medische apparatuur', waardoor informatie van verschillende medische apparaten op een intuïtievare manier overzichtelijk wordt weergegeven om zo de alarmkwaliteit te verhogen en het aantal alarmen te verminderen. Met deze nieuwe manier van werken kan een nieuw, slimmer algoritme zoals een CDSS op systeemniveau over de afzonderlijke medische hulpmiddelen heen werken. Dat levert holistische en intuïtievare informatie op die het inzicht in de situatie en het besluitvormingsproces van zorgverleners ondersteunt³¹.



De medewerkers en middelen van het ziekenhuis worden minder belast, omdat de mogelijkheid om patiënten thuis te monitoren de gezondheid van de patiënt kan beschermen en de resultaten kan verbeteren.

COVID-19 thuis behandelen

Tijdens de COVID-19-crisis stonden ziekenhuizen voor grote uitdagingen, zoals het voorzien in voldoende capaciteit en het scheiden van besmettelijke patiënten. Veel patiënten verbleven in het ziekenhuis vanwege hun risico op ademhalingsproblemen, maar ze gingen niet zodanig achteruit dat ze bijvoorbeeld extra zuurstof nodig hadden. Dergelijke situaties brengen niet alleen de capaciteit van het ziekenhuis in het gedrang. Ze verhogen ook het risico dat het virus zich verder verspreidt. Anderzijds zijn er patiënten geweest die aanvankelijk thuis hun symptomen onder controle hadden, maar aanzienlijk achteruitgingen voordat ze uiteindelijk hulp zochten in het ziekenhuis, waarna ze op de IC-afdeling moesten worden opgenomen of overleden.

Door COVID-19-patiënten een kit met wearables aan te bieden die ze thuis kunnen gebruiken, kunnen zorgverleners specifieke vitale parameters zoals zuurstofsaturatie, temperatuur en hartslag in near-realtime monitoren zonder dat de patiënt naar het ziekenhuis hoeft te gaan. Door dit type oplossing te combineren met een CDSS kunnen zorgverleners vroegtijdig detecteren dat een patiënt achteruitgaat en kunnen ze sneller ingrijpen. Patiënten die in het ziekenhuis moeten worden opgenomen, kunnen worden binnengebracht voordat hun aandoening te acuut wordt en patiënten die niet achteruitgaan, kunnen thuisblijven totdat hun symptomen afnemen³². Dat beperkt onnodige ziekenhuisopnames en het bijbehorende risico van infectieverspreiding, terwijl kwetsbare patiënten toch worden beschermd.

Patiënten met chronische aandoeningen

Patiënten met chronische aandoeningen zoals chronische obstructieve longziekte (COPD) of diabetes vormen een uitdaging voor het gezondheidszorgsysteem als hun aandoening niet optimaal wordt behandeld. Voor sommige patiënten kan het moeilijk zijn om te weten wat ze moeten doen om hun conditie op peil te houden of de tekenen van een achteruitgang op te merken, zodat ze de nodige hulp kunnen inroepen. Voor bijzonder kwetsbare patiënten moeten zorgteams vaak poliklinische afspraken vastleggen, die onhandig kunnen zijn voor de patiënt en de belastend zijn voor de zorgcapaciteit. Toch verplaatsen veel patiënten zich door hun aandoening heen en weer tussen thuis en het ziekenhuis.

Door chronische patiënten geschikte thuismonitoringsets aan te bieden die zijn afgestemd op hun aandoening en algemene gezondheid, krijgen specialisten de fysiologische toestand van patiënten in near-realtime volledig in beeld, zonder dat die extra afspraken bij de arts nodig zijn. Door de monitoringssystemen te combineren met een CDSS-engine kunnen ook patiënten worden geïdentificeerd van wie de toestand achteruitgegaan is voordat ze acuut onwel werden. Dat resulteert in een passende interventie die zo snel mogelijk kan worden uitgevoerd, waarbij de patiënt idealiter niet in het ziekenhuis wordt opgenomen of zijn verblijf tot een minimum wordt beperkt.

Langdurige zorg

Bewoners die in instellingen voor langdurige zorg wonen, belanden vaak in het ziekenhuis. Veel bewoners hebben verschillende morbiditeiten die hun gezondheid mogelijk achteruit doen gaan, met een ziekenhuisopname tot gevolg als ze niet vroegtijdig worden behandeld. Een verblijf in het ziekenhuis leidt soms tot nieuwe problemen. Zo komt spieratrofie vrij vaak voor bij oudere patiënten, wat hun mobiliteit vermindert. Daarnaast is er ook altijd het risico op infecties. Veel bewoners komen in het ziekenhuis terecht omdat het moeilijk kan zijn om de tekenen van een mogelijk ernstige verslechtering op te merken als er multimorbiditeit aanwezig is. Instellingen voor langdurige zorg beschikken niet altijd over de medische expertise om die zaken aan te pakken. Het gebruik van een CDSS met regelmatige fysiologische waarnemingen en zelfs draagbare monitoringapparaten kan het personeel helpen een verslechtering in iemands gezondheidstoestand vast te stellen en de juiste interventie aansturen voordat de persoon ernstig onwel wordt. Dat kan de kans op ziekenhuisopname en de bijbehorende risico's aanzienlijk verminderen.

Conclusies

In navolging van de principes die zijn geïntroduceerd met evidence-based medicine, wordt aangenomen dat het combineren van informatie uit meerdere stromen en het toepassen van het beste externe klinische bewijs en kennis de meest consistente manier is om verschillen in zorg tegen te gaan en de veiligheid van de patiënt te maximaliseren. Vanwege veranderende klinische richtlijnen blijft de cognitieve werkbelasting voor artsen en verpleegkundigen toenemen, wat de kans vergroot dat de regels voor goede clinical governance niet altijd worden nageleefd.

Clinical Decision Support Systems (CDSS) ondersteunen een paradigmaverschuiving in de zorg, die evolueert van een reactieve naar een proactieve aanpak. Ze kunnen de noodzaak om meer data points te monitoren in evenwicht brengen, meerdere informatiestromen combineren en complexe governance-regels toepassen zonder de zorgverleners te overbelasten.

Dat informatie automatisch wordt opgeslagen, regels standaard worden toegepast en de output gepast wordt verdeeld, geeft zorgverleners meer tijd voor hun patiënten en zorgt voor goed klinisch bestuur.

Om ervoor te zorgen dat de output gepast, bruikbaar en relevant is, moeten zorgverleners CDSS-regels kunnen bijstellen op basis van de specifieke omstandigheden van de patiënt. Dat het systeem de informatie naar de juiste zorgteams kan sturen, is ook van vitaal belang om de meest geschikte en snelste reactie te genereren. Om zo veel mogelijk gegevensbronnen optimaal te ondersteunen, is het belangrijk om een leverancier-onafhankelijke aanpak te hanteren die integratie mogelijk maakt met alle soorten systemen en medische apparaten aan het bed.

Door het juiste type CDSS-oplossing te gebruiken, dat in staat is om te integreren met de vereiste gegevensbronnen, met configureerbare en flexibele regels, kan de zorglast aanzienlijk worden herverdeeld, weg van de meest acute omgevingen. Patiënten kunnen meer tijd doorbrengen in de minder intensieve zorg of zelfs thuis, en de kans op ernstige achteruitgang kan worden geminimaliseerd. Dat verbetert de kwaliteit van leven en verlaagt tegelijkertijd de kosten van de gezondheidszorg voor het individu.

Literatuurverwijzing

- 1 Institute of Medicine. Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century. Washington DC: National Academy of Sciences, 2001.
- 2 Sackett DL Rosenberg WM Gray JA et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. BMJ 1996.
- 3 Grol R, Grimshaw J. From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. Lancet 2003;362:1225-30.
- 4 Osheroff, J. et al. Improving Outcomes with Clinical Decision Support: An Implementer's Guide. (HIMSS, 2012).
- 5 Yiu, CJ, Khan, SU, Subbe, CP, Tofeec, K, Madge, RA. Into the night: factors affecting response to abnormal Early Warning Scores out-of-hours and implications for service improvement. Acute Med. 2014;13(2):56-60.
- 6 Cardoso LT, Grion CM, Matsuo T, et al. Impact of delayed admission to intensive care units on mortality of critically ill patients: a cohort study. Crit Care 2011; 15:R28.
- 7 Sakr Y, Lobo SM, Moreno RP, et al. Patterns and early evolution of organ failure in the intensive care unit and their relation to outcome. Crit Care 2012; 16:R222.
- 8 Bedoya, AD, Clement, ME, Phelan, M, Steorts, RC, O'Brien, C, Goldstein, BA. Minimal impact of implemented Early Warning Score and best practice alert for patient deterioration. Crit Care Med. 2019;47(1):49-55. doi:10.1097/CCM.0000000000003439
- 9 Yiu, CJ, Khan, SU, Subbe, CP, Tofeec, K, Madge, RA. Into the night: factors affecting response to abnormal Early Warning Scores out-of-hours and implications for service improvement. Acute Med. 2014;13(2):56-60.
- 10 Cardoso LT, Grion CM, Matsuo T, et al. Impact of delayed admission to intensive care units on mortality of critically ill patients: a cohort study. Crit Care 2011; 15:R28
- 11 Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, Gutterman DD, Schuünemann HJ. American College of Chest Physicians Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis Panel. Executive summary: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines [gepubliceerde correctie verschijnt in Chest. 2012;141(4):1129]. Chest. 2012;141(2 suppl) 7S-47S22315257
- 12 Cohen AT, Tapson VF, Bergmann JF, et al; ENDORSE Investigators. Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting (ENDORSE study): a multinational cross-sectional study. Lancet. 2008;371(9610):387-39418242412
- 13 Mosen D, Elliott CG, Egger MJ, et al. The effect of a computerized reminder system on the prevention of postoperative venous thromboembolism. Chest. 2004;125(5):1635-164115136370
- 14 Kucher N, Koo S, Quiroz R, et al. Electronic alerts to prevent venous thromboembolism among hospitalized patients. N Engl J Med. 2005;352(10):969-97715758007
- 15 Bright TJ, Wong A, Dhurjati R, et al. Effect of clinical decision-support systems: a systematic review [online gepubliceerd op 23 april 2012]. Ann Intern Med 22529043
- 16 Berner, E. S. (Ed.). Clinical Decision Support Systems (Springer, New York, NY, 2007)
- 17 Sim, I. et al. Clinical decision support systems for the practice of evidence-based medicine. J. Am. Med Inf. Assoc. J. Am. Med Inf. Assoc. 8, 527-534 (2001).
- 18 D. Zikos, CDSS-RM: a clinical decision support system reference model – BMC Medical Research Methodology 2018
- 19 Berner, E. S. (Ed.). Clinical Decision Support Systems (Springer, New York, NY, 2007).
- 20 Deo, R. C. Machine learning in medicine. Circulation 132, 1920-1930 (2015)
- 21 DNV GL, Group Technology and Research (GTR), Precision Medicine Program Clinical Decision Support Software - Regulatory landscape in Europe from May 26th 2020
- 22 D. Zikos, CDSS-RM: a clinical decision support system reference model – BMC Medical Research Methodology 2018
- 23 Carson ER, Cramp DG, Morgan AM, Roudsari AV. Clinical decision support, systems methodology, and telemedicine: their role in the Management of Chronic Disease. IEEE Trans Inf Technol Biomed. 1998; 2(2):80-8 http://ieeexplore.ieee.org/cmich.idm.oclc.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=720526.
- 23 D. Zikos, CDSS-RM: a clinical decision support system reference model – BMC Medical Research Methodology 2018
- 25 Omididan, Z. & Hadianfar, A. The role of clinical decision support systems in healthcare (1980-2010): a systematic review study. Jentashapir Sci.-Res Q. 2, 125-134 (2011)
- 26 T. Sutton, An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success – npj Digital Medicine 2020
- 27 Automated continuous noninvasive ward monitoring: future directions and challenges" Ashish K. Khanna, 2019
- 28 Anesthesiology – "Incidence, Severity and detection of blood pressure perturbations after abdominal surgery - A Prospective Blinded Observational Study" Alparslan Turan 2019
- 29 "Continuous monitoring in COVID-19 care: a retrospective study in time of crisis": <https://academic.oup.com/jamiaopen/advance-article/doi/10.1093/jamiaopen/ooab030/6219954?login=true>
- 30 "Continuous monitoring in COVID-19 care: a retrospective study in time of crisis": <https://academic.oup.com/jamiaopen/advance-article/doi/10.1093/jamiaopen/ooab030/6219954?login=true>
- 31 E. Koomen, Reducing medical devices alarms by an order of magnitude - Anesthesia and Intensive Care 2021
- 32 <https://www.tecnicaospedialiera.it/las-napoli-1-sperimenta-digistat-wearables-nei-pazienti-covid-domiciliati/>
- 33 Berner, E. S. (Ed.). Clinical Decision Support Systems (Springer, New York, NY, 2007).
- 34 Eslami, S. et al. Effects of two different levels of computerized decision support on blood glucose regulation in critically ill patients. Int J. Med. Inf. 81, 53-60 (2012).
- 35 Kwok, R., Dinh, M., Dinh, D. & Chu, M. Improving adherence to asthma clinical guidelines and discharge documentation from emergency departments: Implementation of a dynamic and integrated electronic decision support system. Emerg. Med. Australas. 21, 31-37 (2009).
- 36 Health Information Technology Foundations Module 28: Clinical Decision Support Basics. Carnegie Mellon University Open Learning Initiative. <https://oli.cmu.edu/jcourse/workbook/activity/page?context=e6f7c0b180020ca600c0f4e5957d6f8c>.
- 37 T. Sutton, An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success – npj Digital Medicine 2020

Ascom (Nederland) B.V.

Postbus 40242
3504 AA Utrecht
Nederland
info.nl@ascom.com
Telefoon: +31 30 240 91 00
www.ascom.nl

ascom