



 Clinical decision support systems in clinical practice

Dr Barbara Maat ESCP Ljubljana Oct 24th 2019



Our country – The Netherlands





Our city - Tilburg

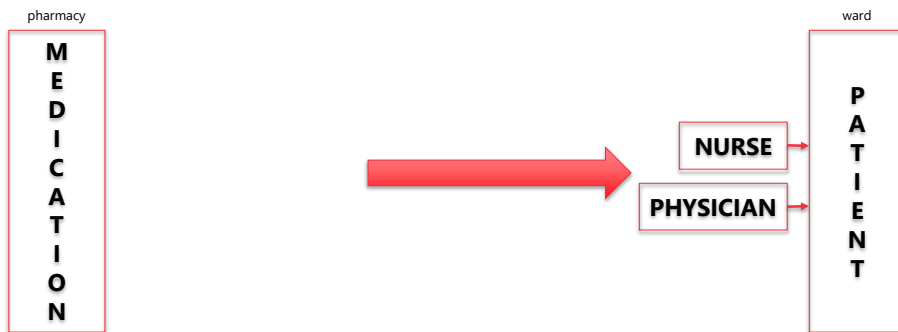


Our hospital – Elisabeth TweeSteden (ETZ)

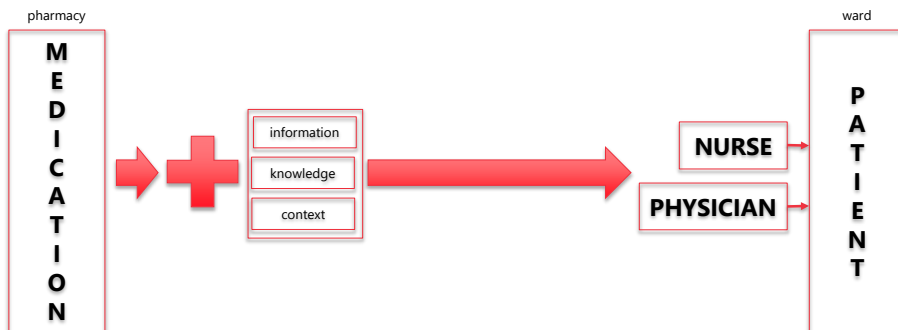




Our clinical practice

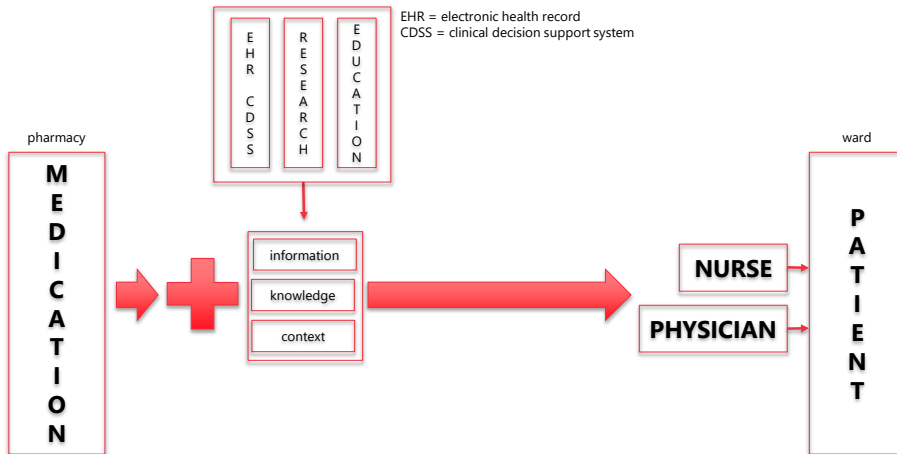


Our clinical practice

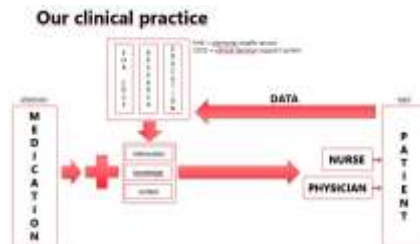
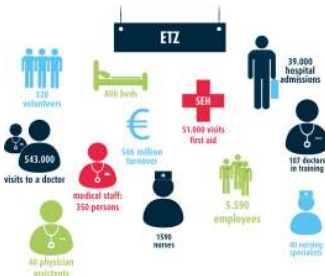
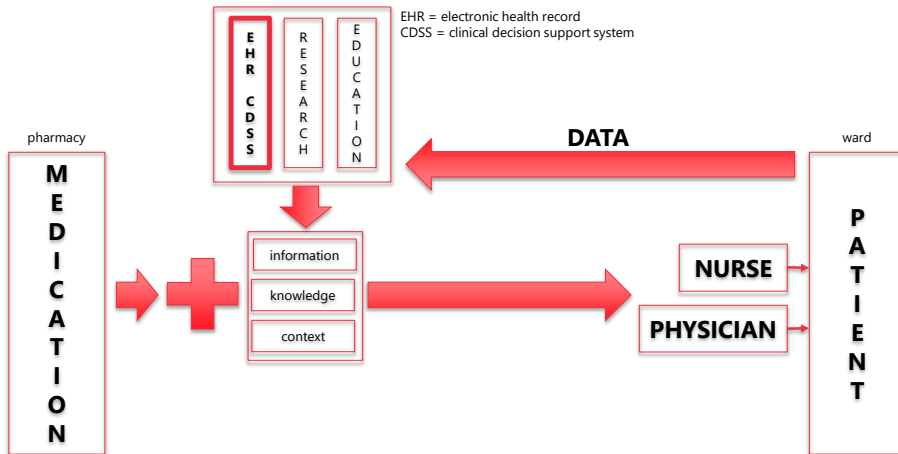




Our clinical practice



Our clinical practice

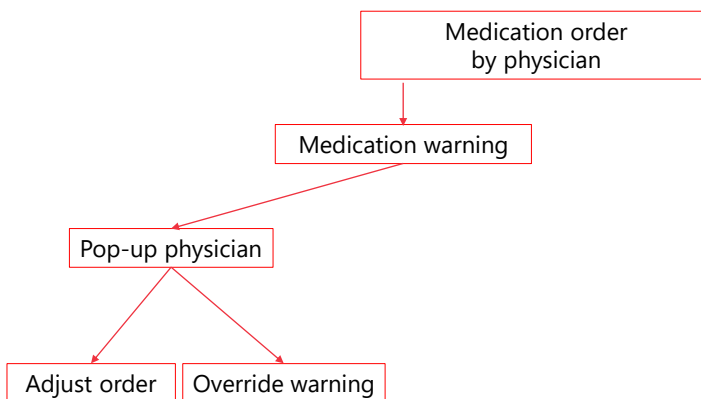




Our EHR with integrated CDSS (EPIC®)

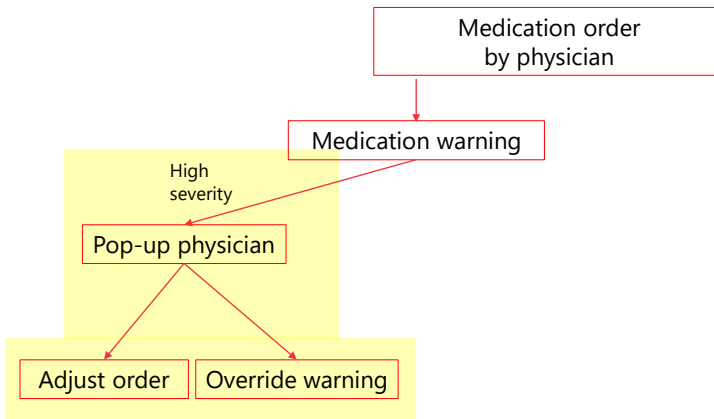


Our EHR with integrated CDSS (EPIC®)

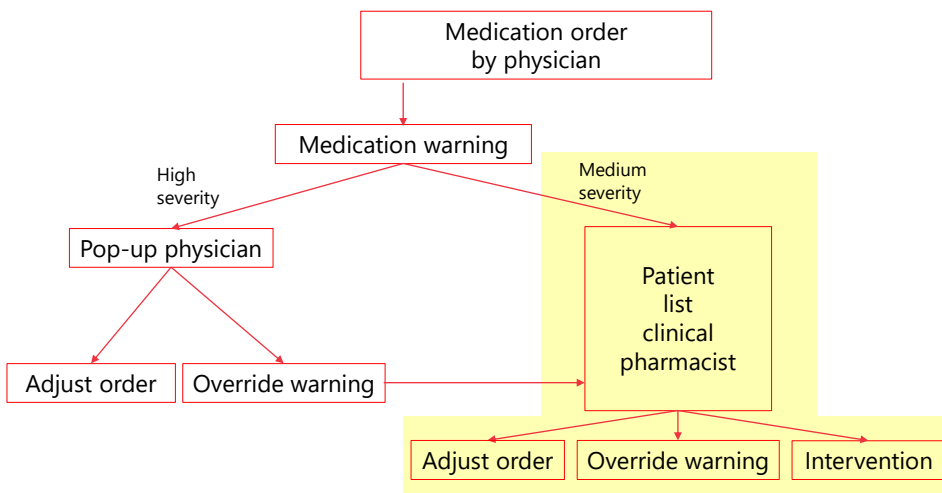




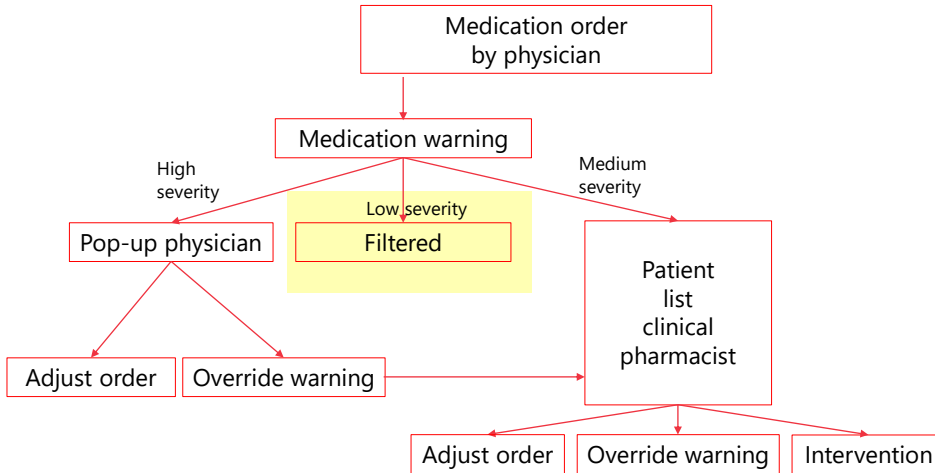
Our EHR with integrated CDSS (EPIC®)



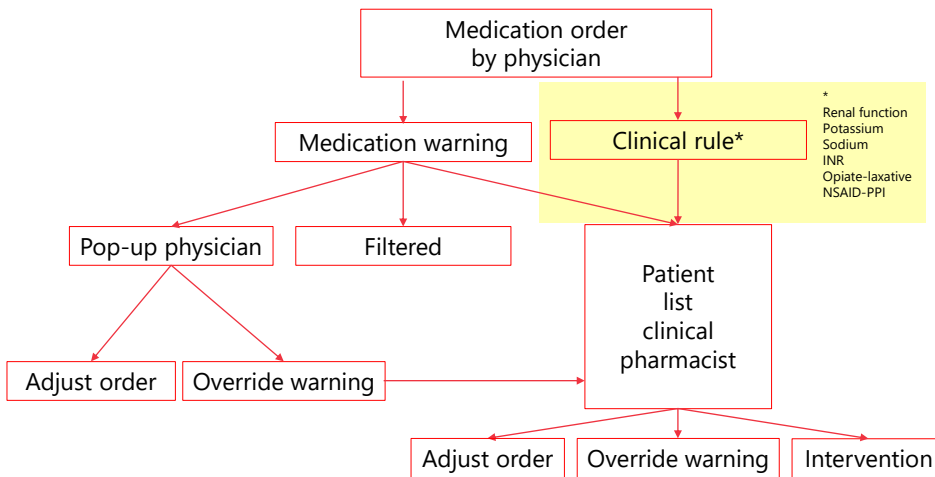
Our EHR with integrated CDSS (EPIC®)



Our EHR with integrated CDSS (EPIC®)



Our EHR with integrated CDSS (EPIC®)





Participate!

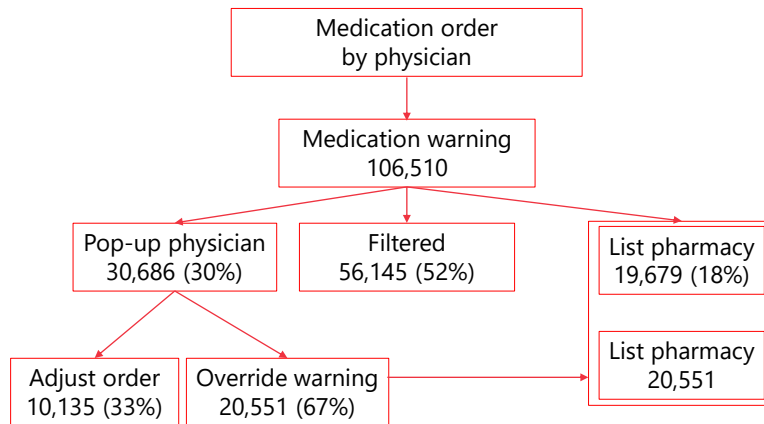


Minimize alert fatigue

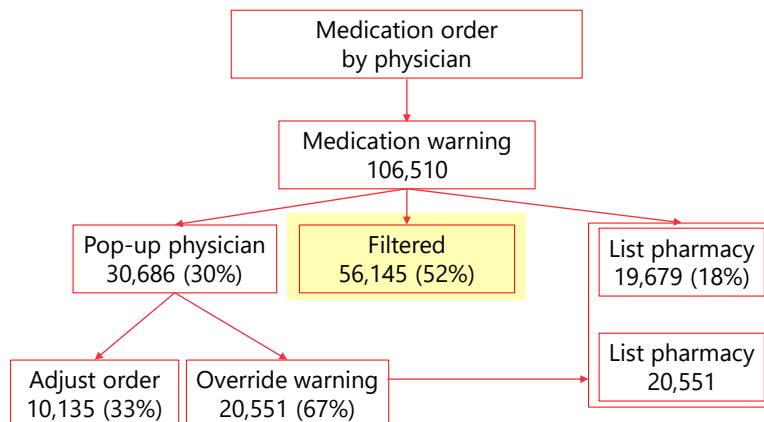




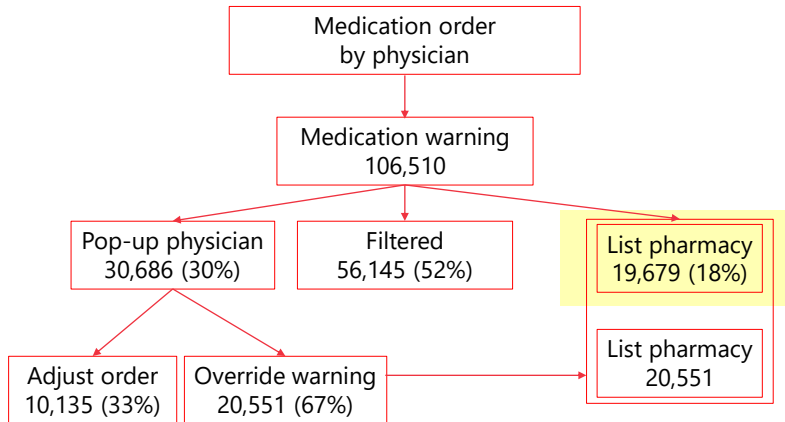
Minimize alert fatigue



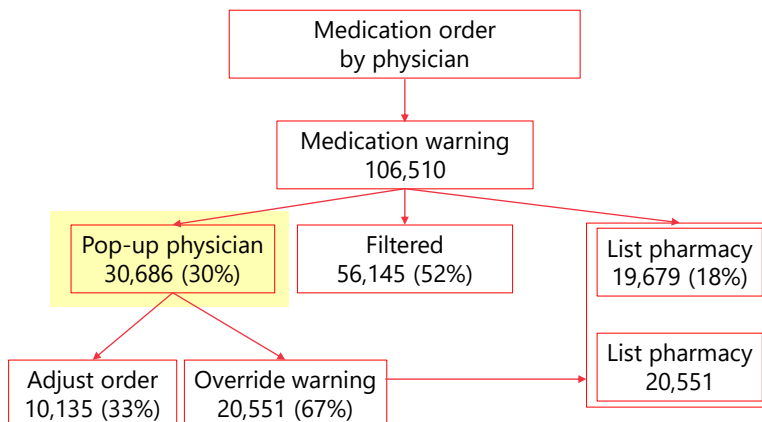
Minimize alert fatigue



Minimize alert fatigue

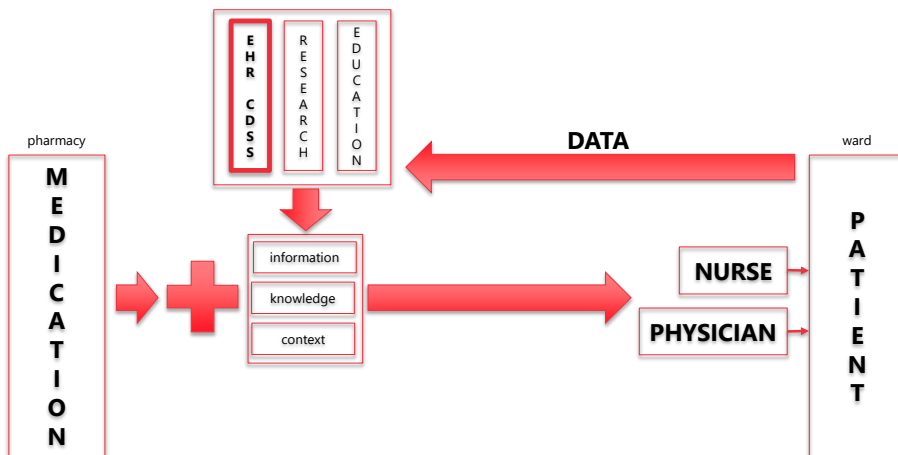


Minimize alert fatigue



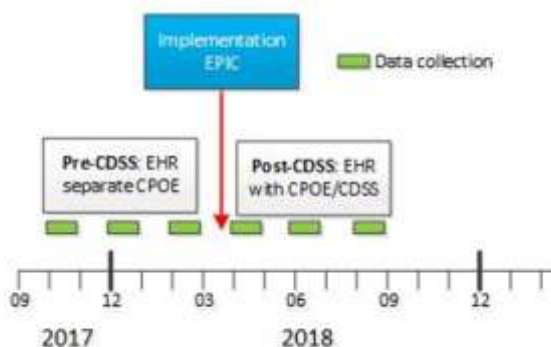


Use data





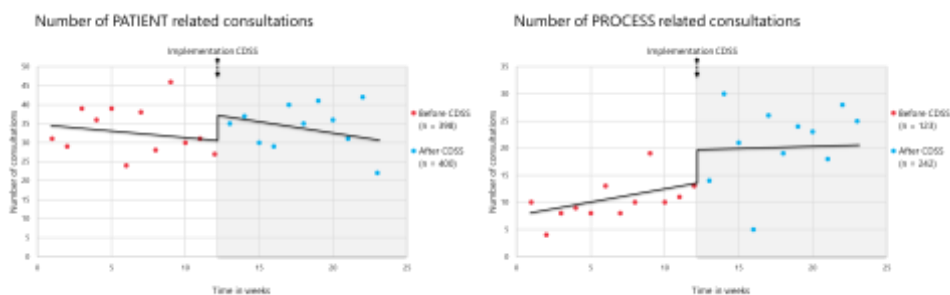
Effect of CDSS on number and type of consultations of clinical pharmacists



Want to know more? Go see digital pharmacist M. Duisenberg's poster! Abstract HP-PC058



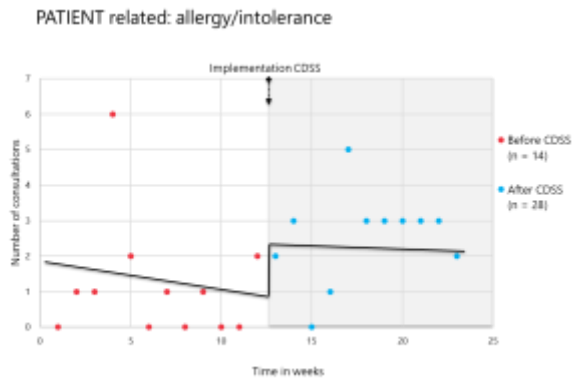
Effect of CDSS on number and type of consultations of clinical pharmacists



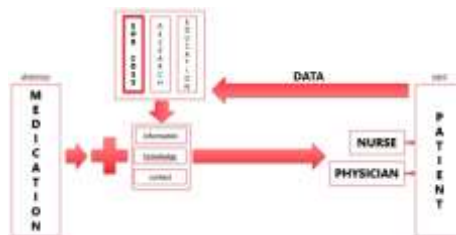
Want to know more? Go see digital pharmacist M. Duisenberg's poster! Abstract HP-PC058



Effect of CDSS on number and type of consultations of clinical pharmacists

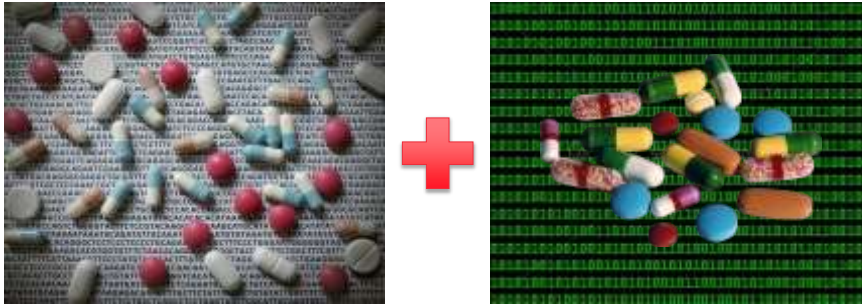


Want to know more? Go see digital pharmacist M. Duisenberg's poster! Abstract HP-PC058

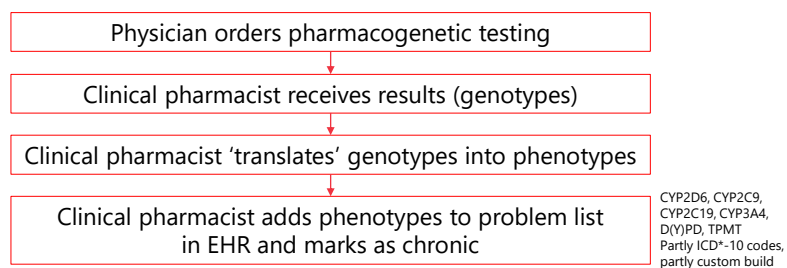




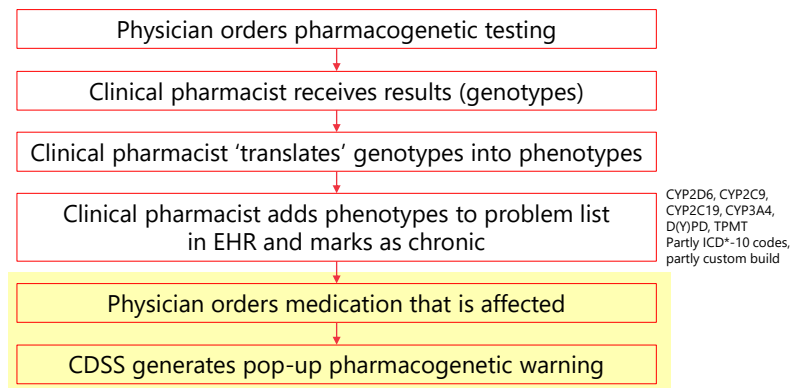
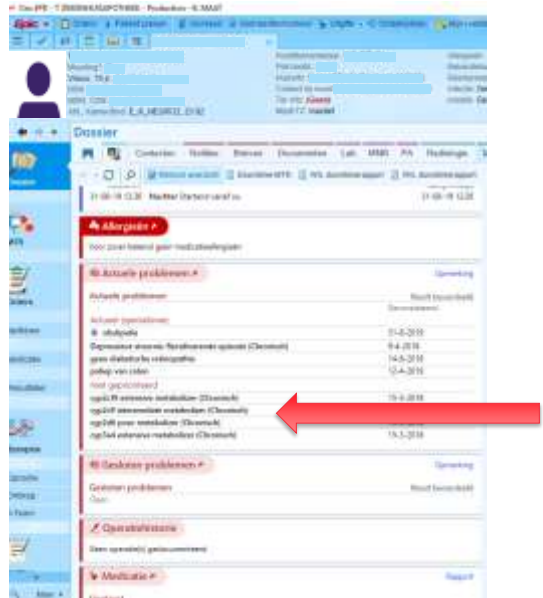
Pharmacogenetics



Many thanks to my colleague clinical pharmacist Maureen ter Laak



*International Classification of Diseases



*International Classification of Diseases



Waarvoorwaarschuwingen voor Nortriptyline tablet - 25mg

Waarvoorwaarschuwingen (1 ongefilterd, 1 gefilterd) Gefilterde taken (1)

Farmacogenetica-waarschuwing: Nortriptyline

Laatste overschreven door: 21 aug 2019 12:58
Reden: Varsig Medicatie

Hoog Details

Nortriptyline tablet - dosis: 25 mg
Ziekenhuismedicatie: Astaf Geseeleerd, Geveerd

Interactie-rapport voor

Farmacogenetica-rapport

Cyp2d6 Pn: Nortriptyline

Reden: cyp2d6 poor metabolizer

Volgens deskundigen? Ja
Vervolgafpraak nodig? Ja

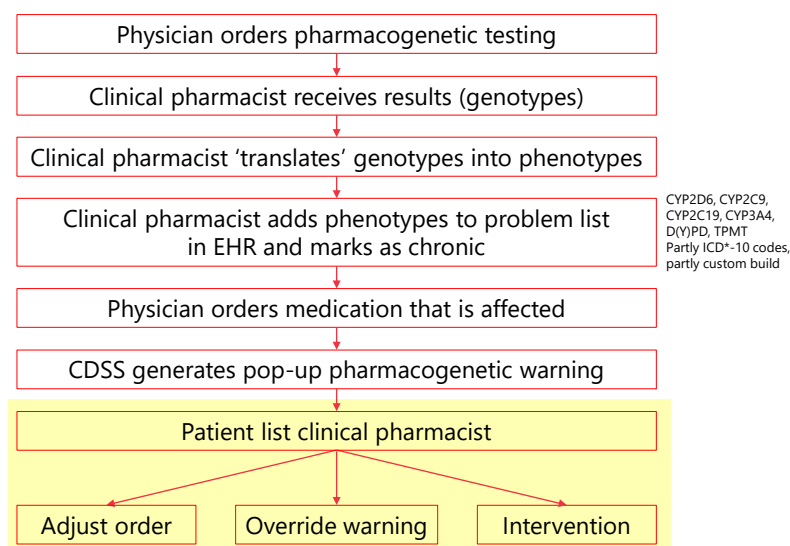
Tekst voor ziektenlijstafgeek

Het risico op bijwerkingen kan verhoogd zijn doordat de genvariatie tot een hogere plasmaconcentratie van nortriptyline leidt.
* gebruik 43% van de normale dosering en monitor effect en bijwerkingen of de plasmaconcentratie van nortriptyline voor het instellen van de onderhoudsdosering.
Het therapeutisch gebied van nortriptyline is 50-150 ng/ml. Waarden hoger dan 250 ng/ml worden als toxic beschouwd.

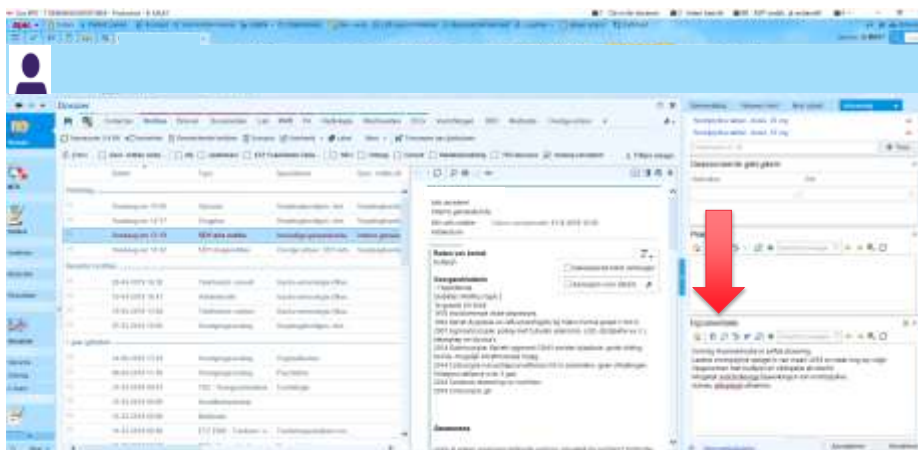
Afdrukken Sluiten

Als waarschuwingen overschrijf

Overschrijven en accepteren Antakent

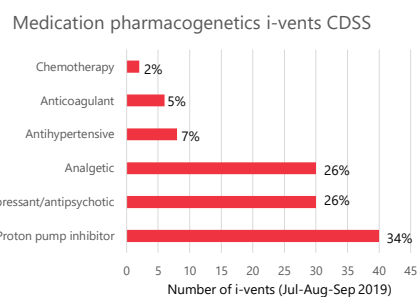
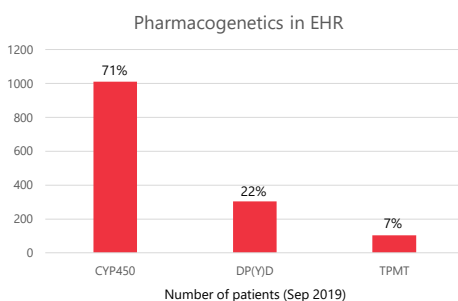


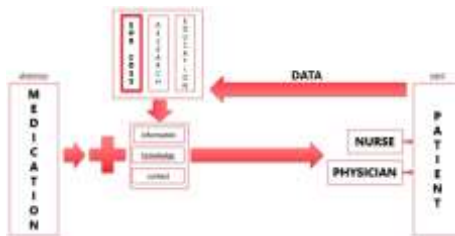
*International Classification of Diseases



Pharmacogenetics - our clinical practice

- >1,400 patients (since March 2018)
- average of 39 i-vents per month







Thank you!



 **Clinical decision support systems in clinical practice**

Dr Barbara Maat ESCP Ljubljana Oct 24th 2019





Extra dia's volgen hieronder



Examples from our daily clinical practice

- Psychiatry: we use alerts that advise physicians to add a psychiatrist to the treatment team if a patient is admitted with high risk medication, such as clozapine or lithium with a narrow therapeutic window, as home medication.



Examples from our daily clinical practice

- QT prolongation: by building a set of rules into our CDSS that take a patients' QTc time, drug doses etc. into account, we are able to significantly reduce the number of irrelevant drug-drug interaction warnings for combinations of QT prolonging medication.



Examples from our daily clinical practice

- Toxicology: we are developing a prediction model that helps us to decide whether or not an intoxicated patient in the emergency department should be admitted to an intensive care unit.



Many thanks

- Tessa Jaspers



Clinical decision support systems in clinical practice

Clinical decision support (CDS) systems provide clinical pharmacists the opportunity of enhancing medication safety, improving efficiency in the medication process, empowering patients and innovating our profession.

The clinical pharmacists of the Elisabeth-TweeSteden Hospital, a large teaching hospital in The Netherlands, have focused on developing CDS. This has resulted in many benefits for admitted patients, nurses, physicians and clinical pharmacists and technicians. One strategy we follow for example, is limiting the number of irrelevant medication warning pop-ups for physicians as much as possible to minimize 'alert fatigue'. By doing so we currently prevent thousands of medication warnings per month from needlessly interrupting the prescribing process. Concentrating on CDS has also led to a unique position for the clinical pharmacist: 'the digital pharmacist', whose role is to form a bridge between ICT and pharmaceutical care. Additionally, we have set up a scientific research line 'digital pharmaceutical care' to guarantee continuous innovation and developed a traineeship in this field for our postgraduate clinical pharmacy residents.

Examples of our CDSS in clinical practice are:

Pharmacogenetics: by combining a patients' documented phenotypes with prescribed medication our CDSS detects those patients whose pharmacotherapy has to be monitored and adjusted.

Antithrombotic therapy: to prevent over- and undertreatment with thromboprophylactic medication we have implemented several decision support tools, among which a smartphone app, rule-based detection of patients with high Padua prediction scores and rule-based detection of patients with combinations of thromboprophylaxis and therapeutic antithrombotic therapy.

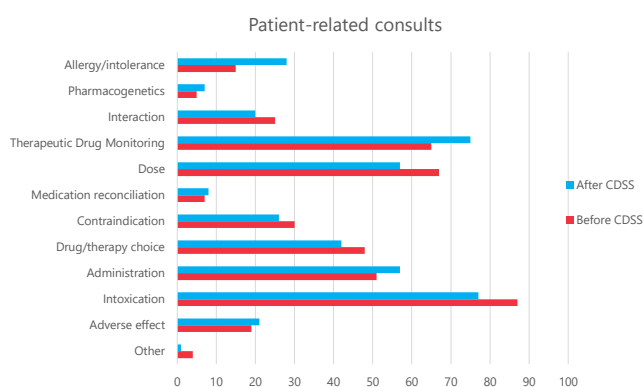
Psychiatry: we use alerts that advise physicians to add a psychiatrist to the treatment team if a patient is admitted with high risk medication, such as clozapine or lithium with a narrow therapeutic window, as home medication.

QT prolongation: by building a set of rules into our CDSS that take a patients' QTc time, drug doses etc. into account, we are able to significantly reduce the number of irrelevant drug-drug interaction warnings for combinations of QT prolonging medication.

Toxicology: we are developing a prediction model that helps us to decide whether or not an intoxicated patient in the emergency department should be admitted to an intensive care unit.



Before and after CDSS



Verwijs hier naar de poster van MD

Check of je de meest recente plaatjes!

Many thanks to my colleague clinical pharmacist Marjolijn Duisenberg



fenotype vastgelegd wordt in OrisEPD in het dossier van de patiënt. Als voor de patiënt een geneesmiddel wordt voorgeschreven, waarvan het metabolisme door het farmacogenetisch profiel beïnvloed wordt volgens de G-standaard, dan triggert dat een medicatiebewakingsignaal.

De ETZ werkvijze rondom farmacogenetica is beschreven in meerdere iDOC's, zie onderaan.

M.b.t. de instellingen in OrisEPD is het volgende van belang:

De ziekenhuisapotheker of alle ziekenhuisfarmacie ontvangt de uitslag van een farmacogenetische bepaling van het KCHL per mail. De ziekenhuisapotheker of akos voert het fenotype van de patiënt in op de probleemlijst in het patiëntendossier in OrisEPD en vindt het probleem aan als zijnde chronisch. Zie de technische beschrijving in bijlage 4 voor een overzicht van de beschikbare fenotypes; een deel is ingeladen als KO-10 code, een deel is custom gemaakt. De originele resultaten van farmacogenetische bepalingen (proteïnecode documenten) van het KCHL zijn terug te vinden onder 'Documenten' in Oris EPD. Dit betreft de volgende bepalingen: CYP2D6, CYP2C19, CYP2C18, CYP3A4, CYP3A5, TPMT.

Een voorschrijver plaatst medicatie orders voor een klinische of polyklinische patiënt. In de G-standaard heeft het geneesmiddel per fenotype twee instellingen gekregen m.b.t.:

1. is er sprake van een geneesmiddelinteractie ja (J) of nee (N) en
2. is er actie nodig bij deze geneesmiddelinteractie ja (J) of nee (N).

Er zijn ook (J), (N), (N) en (N) geneesmiddelinteracties. Instellingen:

- Alle (J), (N) en (N) waarschuwingen worden gefilterd voor voorschrijver, apothekersassistent en apotheker om ernstige waarschuwingen m.a.g. alert/fatigue te voorkomen. Echter, omdat in OrisEPD bij de geneesmiddelinteracties geen onderscheid gemaakt kan worden in urgentieniveau (hoog, standaard, laag, n.a.t.) en omdat bij urgente hoog een overschrijvingsreden vereist is, komen de (J), (N) en (N) toch in de verificatiebewijst van de apothekersassistent.
- Alle (J) waarschuwingen hebben de urgente 'hoog' en verschijnen als alert voor de voorschrijver, omdat de voorschrijver het medicatiebeleid erop kan aanpassen; de voorschrijver moet een overschrijvingsreden opgeven als het geneesmiddel voorgeschreven wordt.
- Omdat een groot deel van de voorschrijvers geen ervaring heeft met deze waarschuwingen en het nodig vindt om deze waarschuwingen te interpreteren komen alle (J) waarschuwingen (ongedacht de overschrijvingsreden die de arts geselecteerd heeft) in de verificatiebewijst van de apothekersassistent.
- De apothekersassistent maakt een 'Wen aan' type Farmacogenetica en associeert de juiste medicatie order(s). De apothekersassistent stuurt de (J) waarschuwing door naar de apotheker. De apothekersassistent hoeft dan geen overschrijvingsreden op te geven. Als



BUITENGEWOON

de apothekersassistent de waarschuwing zou afhandelen, dan is opgeven van een voorschriftsgedrag vereist voor de apothekersassistent.

- De apotheker handelt de JD waarschuwing af. Opgeven van een voorschriftsgedrag is voor de apotheker vereist. De apotheker legt de afhandeling van de Farmacogenetica-waarschuwing vast in de Wiet, type Farmacogenetica. Er zijn geen subtypes aangemaakt en er zijn geen bijbehorende smartlinks.

* Dit veld kan niet zo maar kan op dit moment niet anders, vers 5.0 om een rule (te bouwen en) toe te voegen aan de decision cube, waarbij de JN, NJ en NJM waarschuwingen niet in de verificatiewerklijst van de apothekersassistent komen

** dit vereist een evaluatie t.z.t.

*** vers 5.0 om deze waarschuwing te meten naar apotheker te laten gaan, niet via apothekersassistent

One-ies (SEH, OK, e.d.) alleen afgeleverd, alle overige eenheden komt ETZ met

Als voor een patiënt thuismedicatie ingevoerd wordt, dan vindt geen medicatiebevoegd op farmacogenetica plaats. Als voor een patiënt fysio/orthopedische fysiotherapie is geregeld wordt naar Kinosh (Doorgaan), dan vindt wel medicatiebevoegd op farmacogenetica plaats, conform de hiervoor beschreven laatste setting

Als een verpleegkundige een geneesmiddeltoediening documenteert op de MRI en er is sprake van een farmacogenetica waarschuwing, dan krijgt de verpleegkundige geen pop-up medicatiebevoegingsmelding, ongeacht of de waarschuwing eerder al overschreven is door voorontbijt of apotheker. De verpleegkundige kan wel dat of er een signaal is geweest en ook of en door wie het signaal overschreven is en om welke reden door op het interactie-informatie scherm te klikken.

Inhoudingen

De deel J voor de technische beschrijving

Belien

Probleem

Tot april 2018 is van alle ETZ patiënten voor wie de farmacogenetica status vastgesteld was in vorige systemen, de status door (ziekenhuis)apothekers ingevoerd in het dossier van de patiënt in OnEPD. Dit was klaar in mei 2018. Alle informatie is niet ingevoerd in e. MedicatieWet. De ingezonden documenten (afhankelijke + uitlagformulieren) zijn toegelaten op. De patiënten 1:ZwM (Laboratorium/AR/ATL, hoort/besluit/Farmacogenetica/ETZ, Proefbehoort 12) jaar (beveel). Vanaf april 2018 is voor alle ETZ patiënt voor wie de farmacogenetica status bekend gemaakt is bij de (ziekenhuis)apothekers de status door (ziekenhuis)apothekers ingevoerd in het



(Nieuwe) (ziekenhuis)apothekers en als moeten de farmacogenetica waarschuwingen in de verificatiewerklijst krijgen (en, via de verificatiewerklijst van de apothekersassistent) en kunnen overschrijven.

Fenotypes en probleemlijst

Als er een nieuw fenotype in gebruik genomen moet worden of een wijziging van een bestaand fenotype nodig is, dan vragen KCHL en KPL dat aan bij het Willow team (OnEPD beheer). Het is niet nodig dat Willow periodiek naar KCHL/KPL of er nieuwe/wijzigingen zijn. Nieuwe fenotypes/gewijzigde fenotypes worden door een ziekenhuisapotheker en een PFZ apotheker ICT (beiden minimaal Willow inpatient gecertificeerd) besproken, beoordeeld en doorgevoerd in de POC omgeving van OnEPD. Een Willow applicatiedeskundige migreert de wijzigingen naar de productie omgeving van OnEPD.

In de maandelijkse G update zit een hoofdstuk Farmacogenetica als er wijzigingen zijn in farmacogeneticacontra-indicaties. Deze wijzigingen worden maandelijks door minimaal één ziekenhuisapotheker en een PFZ apotheker ICT (beiden minimaal Willow inpatient gecertificeerd) besproken, beoordeeld en zo nodig doorgevoerd in de POC omgeving van OnEPD. Een Willow applicatiedeskundige migreert de wijzigingen naar de productie omgeving van OnEPD.

Waarschuwingen

In de maandelijkse G update zit een hoofdstuk Farmacogenetica als er wijzigingen zijn in farmacogeneticacontra-indicaties. Deze wijzigingen worden maandelijks door een ziekenhuisapotheker en een PFZ apotheker ICT (beiden minimaal Willow inpatient gecertificeerd) besproken, beoordeeld en zo nodig doorgevoerd in de POC omgeving van OnEPD. Een Willow applicatiedeskundige migreert de wijzigingen naar de productie omgeving van OnEPD.

Evaluatie

Eens per jaar evaluatie werkwijze door: 1 ziekenhuisapotheker ICT, 1 PFZ apotheker ICT, 1 ziekenhuisapotheker met aandachtgebied farmacogenetica. De vragen die bij de jaarlijkse evaluatie minimaal beantwoord moeten worden:

- Zijn de beschikbare fenotypes voor op de probleemlijst nog up-to-date? Moeten er fenotypes af/nieuw bij?
- Hoeveel farmacogeneticawaarschuwingen zijn er per maand/per specialisme? Hoeveel ervan worden overschreven? Hoeveel ervan leiden tot een aanpassing? Zijn de instellingen naar tevredenheid? Zijn er incidenten (MFI/WMI) geweest die met farmacogenetica te maken hebben?
- Valdeet de Wiet? Moeten er subtypes komen? Smartlinks?
- Moet de bewaking en afhandeling plaatsvindend op de huidige manier? Of bijvoorbeeld via een rule, een patternlijst, ...?
- Zijn de rapportages naar tevredenheid (de bezonder)?
- Zijn de bijbehorende docs up to date? Rec. :-)



BUITENGEWOON



Rapportages

Rapport farmacogenetica waarschuwingen per maand, per specialisme.

Rapport overschrijvingen farmacogenetica waarschuwingen per maand, per specialisme.

Rapport iVents type Farmacogenetica per maand

Deze rapporten zijn nog niet beschikbaar:

Er is wel een overkoepelend "Medication Warning Statistics Report".

IDoc documenten

ETZ - STAF Afbandeling aanvraag farmacogenetica (021070)

ETZ - STAF Farmacogenetica proefbeschrijving (021115)

ETZ - STAF Vertaling genotype en standaardteksten GPYD (021231)

ETZ - TIVD procedure verificatiewerklijst afhandelen

ETZ - STAF Vertaling genotype en standaardteksten CYP2D6

ETZ - STAF Vertaling genotype en standaardteksten TPMT (005111)

ETZ - STAF Afbandelen gen-geneesmiddel interactie



Dienovereenkomsten **farmacogenetica** en probleemlijst in OneCDD door dekliniekopdracht

Breite collega's.

Met de licentie van One CDD zijn er versies die berichten van **farmacogenetica** (rapportages) (aan patiënt / interne arts) / externe / labo/afdeling beschikbaar door de dekliniekopdrachten ingevoerd in de

OneCDD's:

De originele resultaten van **farmacogenetica** (rapportages) (gegevens documenten) van het KCH, ter beschikbare onder "Documenten" in One CDD.

Deze versie is de probleemlijst in (aan patiënt) / (aan interne arts) ingevoerd. Dit betreft de volgende rapportages:

- CH2D
- CH2D
- CYP2C19
- CYP2D6
- GPYD
- TPMT

Dit document is beschikbaar in One CDD, en is verspreid met alle de kliniek op de versies in de probleemlijst.

Wanneer in **farmacogenetica** (resultaten) (gegevens) zijn ingevoerd, wordt ook de resultaten (aan patiënt) ingevoerd in de probleemlijst.

Met vriendelijke groet,

Mariëtte M. Laar,

zakenbeheerder



Many thanks to my colleague clinical pharmacist Maureen ter Laak



Many thanks to my colleague clinical pharmacist Maureen ter Laak



Many thanks to my colleague clinical pharmacist Maureen ter Laak



Thrombosis prophylaxis

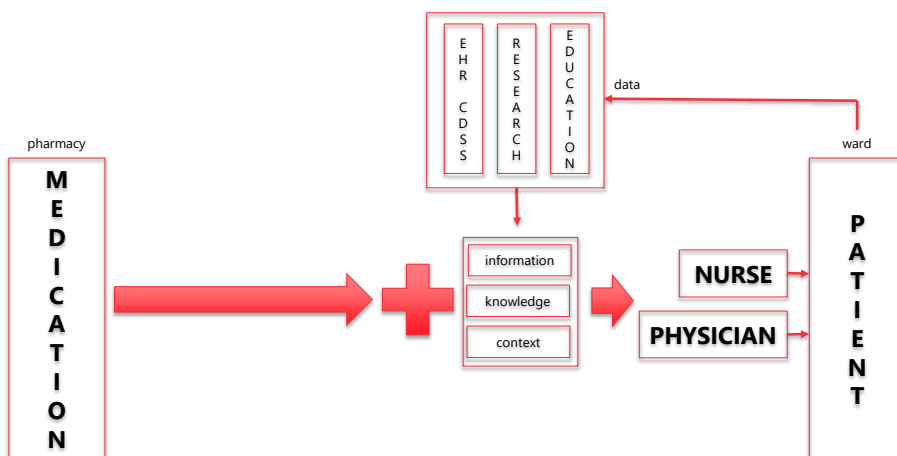
Nog plaatje invoegen



Many thanks to my colleague clinical pharmacist in training Tessa Jaspers



Thrombosis prophylaxis





Thrombosis prophylaxis

- 85 patients *VTE=
- Non-surgical **DVT=
- Neurology, internal medicine, oncology and haematology

Patiëntengroep	Aantal patiënten	Percentage
Goed behandeld	39	45,9%
Geen LMWH, wel VTE risico	28	32,9%
Nog niet geclassificeerd	18	21,1%
Totaal	85	100,0%

- 2 of the patients from the 'No LMWH group at risk for VTE' developed a DVT during our one month pilot

Many thanks to my colleague clinical pharmacist in training Tessa Jaspers



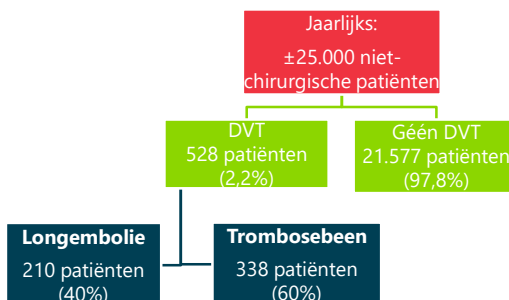
Thrombosis prophylaxis

- Alleen laten zien hoeveel er niet goed behandeld wordt
- Opties voor verbetering via CDSS benoemen maar niet op sheet zetten
- To be continued...

Many thanks to my colleague clinical pharmacist in training Tessa Jaspers



Consequenties van DVT in ETZ

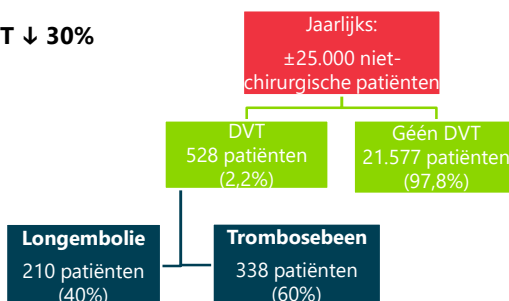


AT Cohen, VF Tapson, F Bergmann et al. Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting (ENDORSE study): a multinational cross-sectional study. *Lancet* 2008;371:387-94
 SR Kahn, W Lim, AS Dunn et al. Prevention of VTE in Nonsurgical Patients: ACCP guidelines. *CHEST* 2012; 141(2)(Suppl):e195S-e226S



Wat doet tromboseprofylaxe?

Incidentie DVT ↓ 30%



AT Cohen, VF Tapson, F Bergmann et al. Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting (ENDORSE study): a multinational cross-sectional study. *Lancet* 2008;371:387-94
 SR Kahn, W Lim, AS Dunn et al. Prevention of VTE in Nonsurgical Patients: ACCP guidelines. *CHEST* 2012; 141(2)(Suppl):e195S-e226S



Wat doet tromboseprofylaxe?

Incidentie DVT ↓ 30%

Voorkomt 149 DVTs



AT Cohen, VF Tapson, F Bergmann et al. Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting (ENDORSE study): a multinational cross-sectional study. Lancet 2008;371:387-94
 SR Kahn, W Lim, AS Dunn et al. Prevention of VTE in Nonsurgical Patients: ACCP guidelines. CHEST 2012; 141(2)(Suppl):e195S-e226S



Example Inzet tromboseprofylaxe in ETZ

- Nulmeting: 85 patiënten op afdelingen neurologie, interne geneeskunde en oncologie & hematologie

Patiëntengroep	Aantal patiënten	Percentage
Goed behandeld	39	45,9%
Geen LMWH, wel VTE risico	28	32,9%
Nog niet geclassificeerd	18	21,1%
Totaal	85	100,0%

Tevens hadden **2 patiënten** zonder tromboseprofylaxe een DVT ontwikkeld in de nulmeting



Hoe kan Epic ondersteunen?

1. BPA SEH → kliniek

Filtert **hoog risico patiënten**, die op basis van risicofactoren tromboseprofylaxe moeten krijgen.

2. BPA kliniek (vangnet)

Filtert hoog risico patiënten, die obv risicofactoren + **immobiliteit** tromboseprofylaxe moeten krijgen



BPA obv Padua predictie score

Items	Score
Active cancer (metastases and/or chemoradiotherapy in the previous 6 months)	3
Previous VTE (with the exclusion of superficial vein thrombosis)	3
Bedrest for ≥3 days	3
Thrombophilia	3
Recent (≤1 month) trauma and/or surgery	2
Elderly age (≥70 years)	1
Heart and/or respiratory failure	1
Acute myocardial infarction or ischemic stroke	1
Acute infection and/or rheumatologic disorder	1
Obesity (BMI ≥30 kg/m ²)	1
Ongoing hormonal treatment	1

High risk of VTE: ≥4 points. VTE: Venous thromboembolism; BMI: Body mass index.