

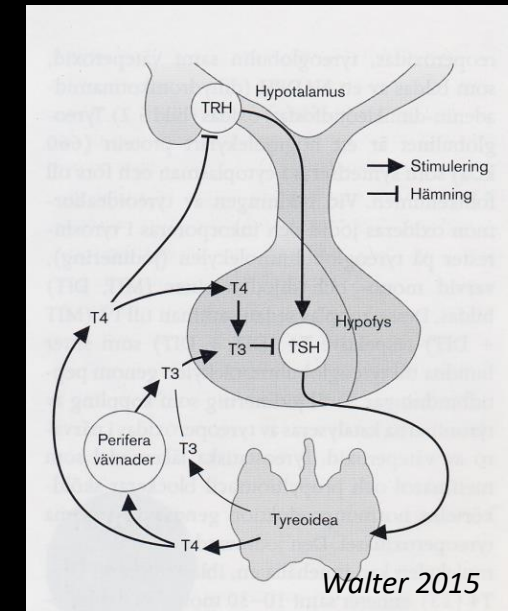
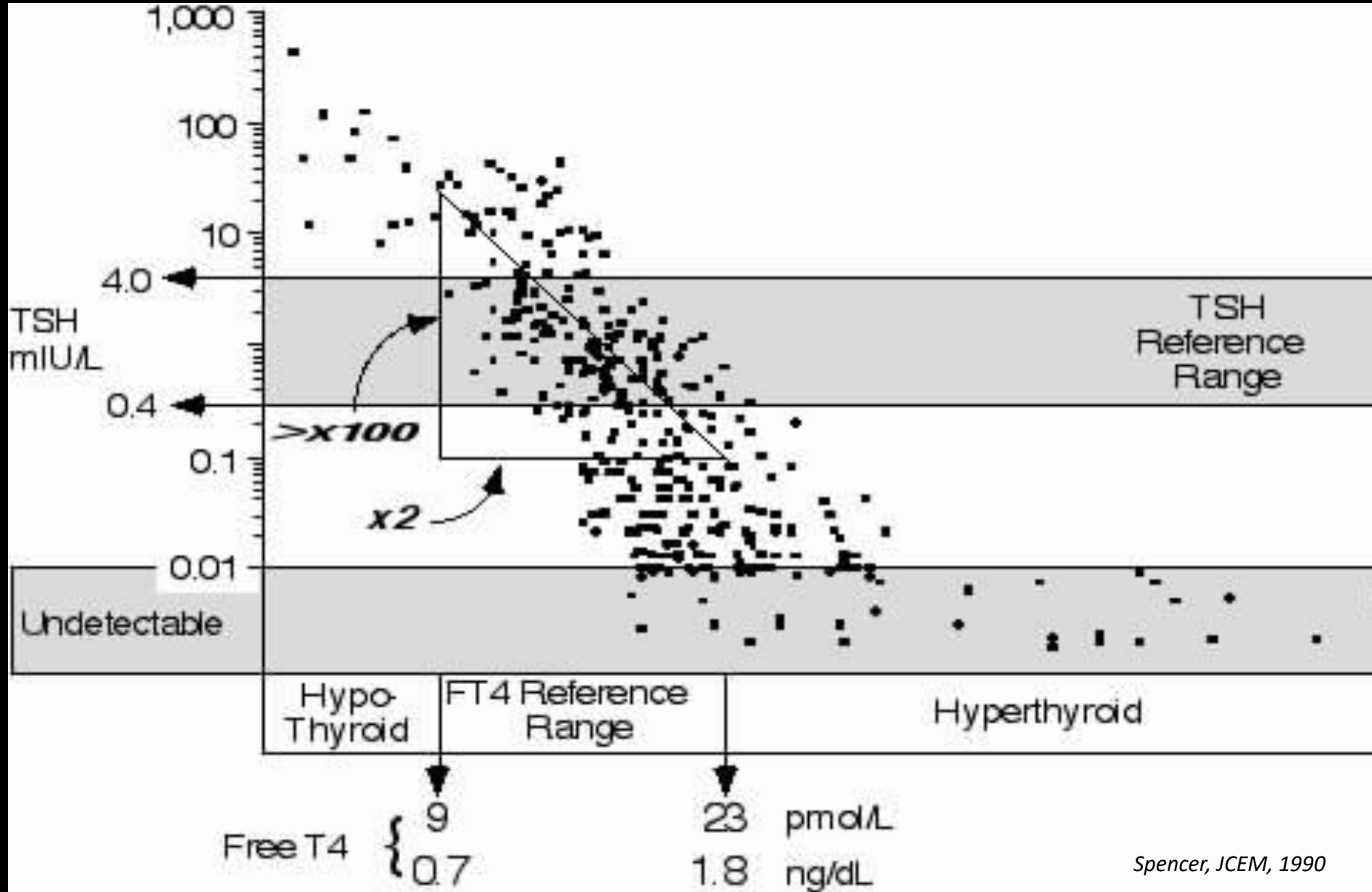
# Tyreoideahormonerna stämmer inte - vad kan laboratoriet göra?

**Per Bjellerup  
Klinisk kemi**

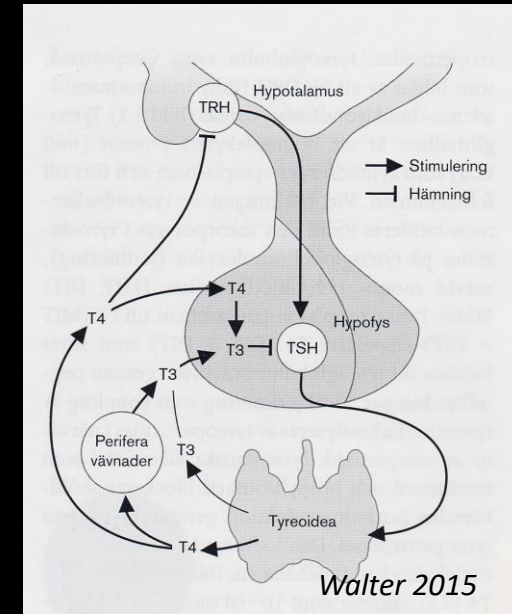
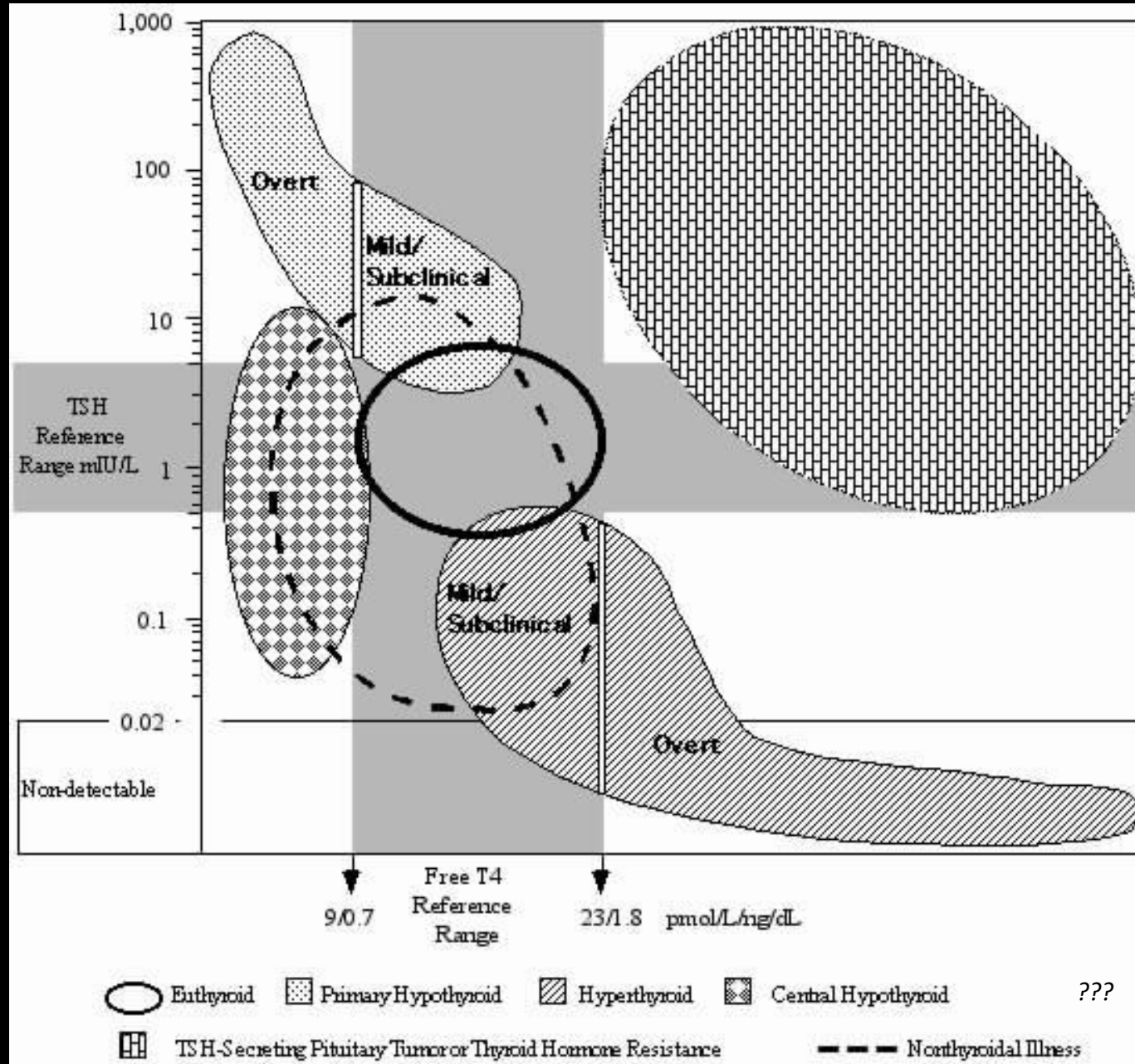
**Laboriemedicin Västmanland**

**Endokrindagarna i Umeå mars 2026**

# Samspelet TSH – fritt T4 vid hypo-hypertyreos



# Samspelet TSH – fritt T4 vid andra tillstånd



**När mönstret inte stämmer!**

**Är det biologiskt möjligt? – Biokemisk  
rubbning**

**Är det inte biologiskt möjligt? – Analytisk  
interferens**

**If it can happen, it will happen!**

**“If anything good can happen, it will!”** 😊

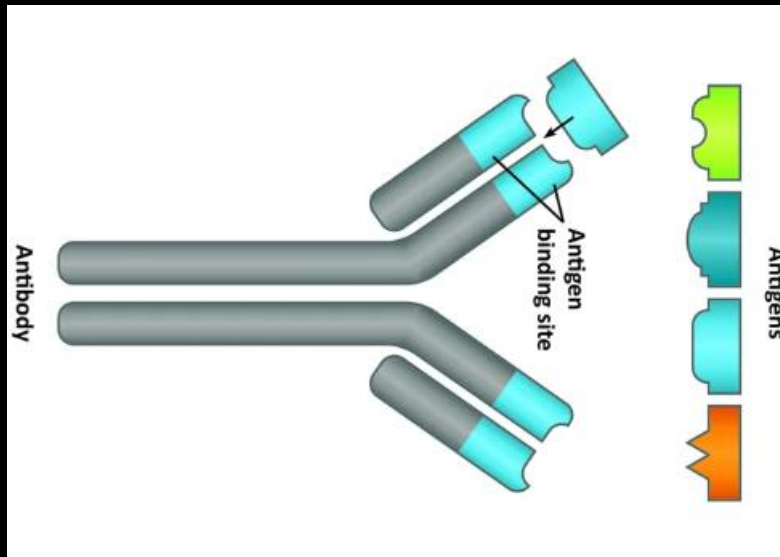
# Immunkemiska metoder kan ”störas”!

## Fördelar

- Billiga  $\approx$  50-100 SEK
- Automatiserade  $\approx$  100-tals i timmen
- Snabba  $\approx$  30 minuter
- Bra kvalitet

## Nackdelar ”störningar”

- Heterofila antikroppar
- Autoantikroppar
- Reagensantikroppar
- Bindarproteinrubbningar
- Makroformer (TSH och Troponin I)
- Korsreaktivitet
- Mutationer (TSH)
- Annat?

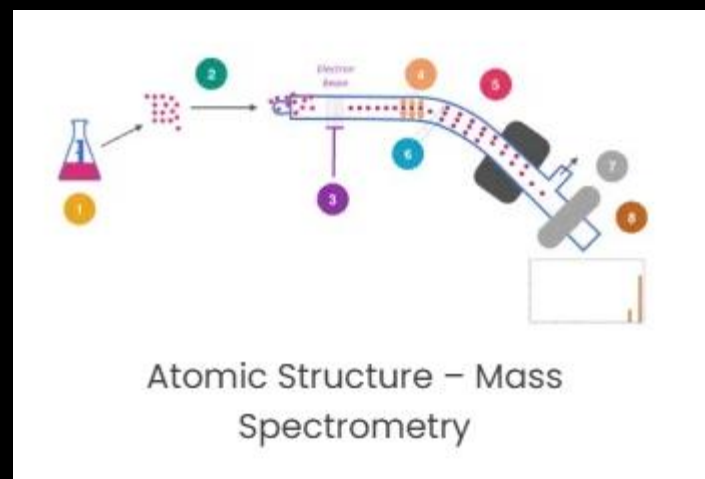
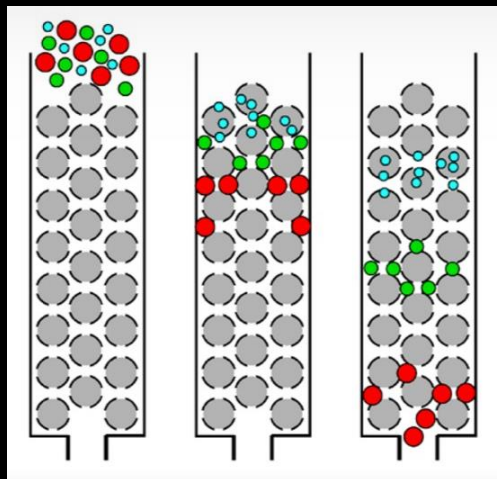
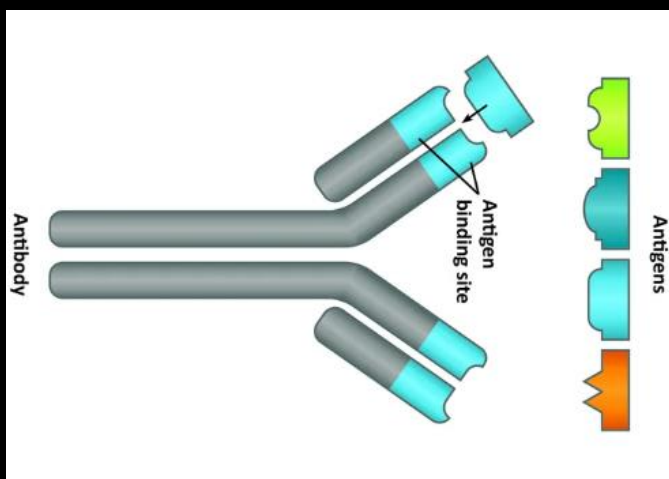


**Analytiska störningar/  
interferenser!!!**

# Hur hantera misstanke om AI?

## Processen

- Mätning med två andra metoder av TSH, FT4, FT3 – metods specifikt eller systematiskt problem?
- Tillägg av TT4 och TT3 (de totala halterna) – bindarproteinerna?
- Gelfiltrering (SEC) för TSH – monomert TSH eller makro-TSH?
- Masspektrometri av FT4, FT3, TT4, TT3 – ”konfirmera” immunkemin?
- Mätning av bindarproteinerna – kvantitativa avvikelser eller kvalitativa avvikelser (mutationer)?
- Journalläsning, dialog med beställaren, drar alla fall på vårt läkarmöte, andra kolleger
- Forskning på AI

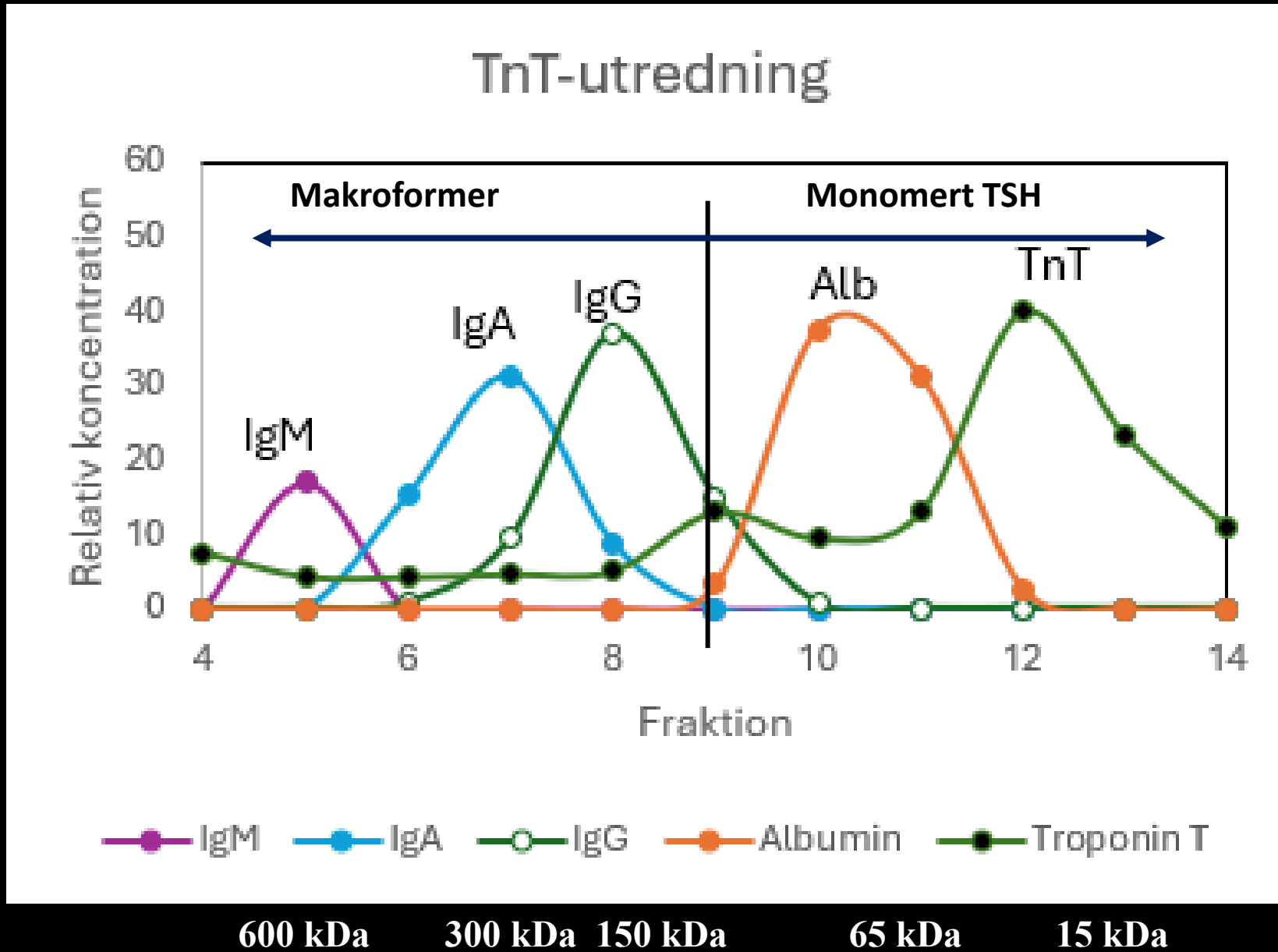


# Gelfiltrering, sorterar molekyler efter storlek (hydrodynamisk storlek)

- Cytiva ÄKTA GO
- Separation efter molekylstorlek, stora molekyler passerar kolonnen fortare än små
- Fraktioner samlas och innehållet mäts i varje intressant fraktion
- Vi gör ett kromatogram i Excel

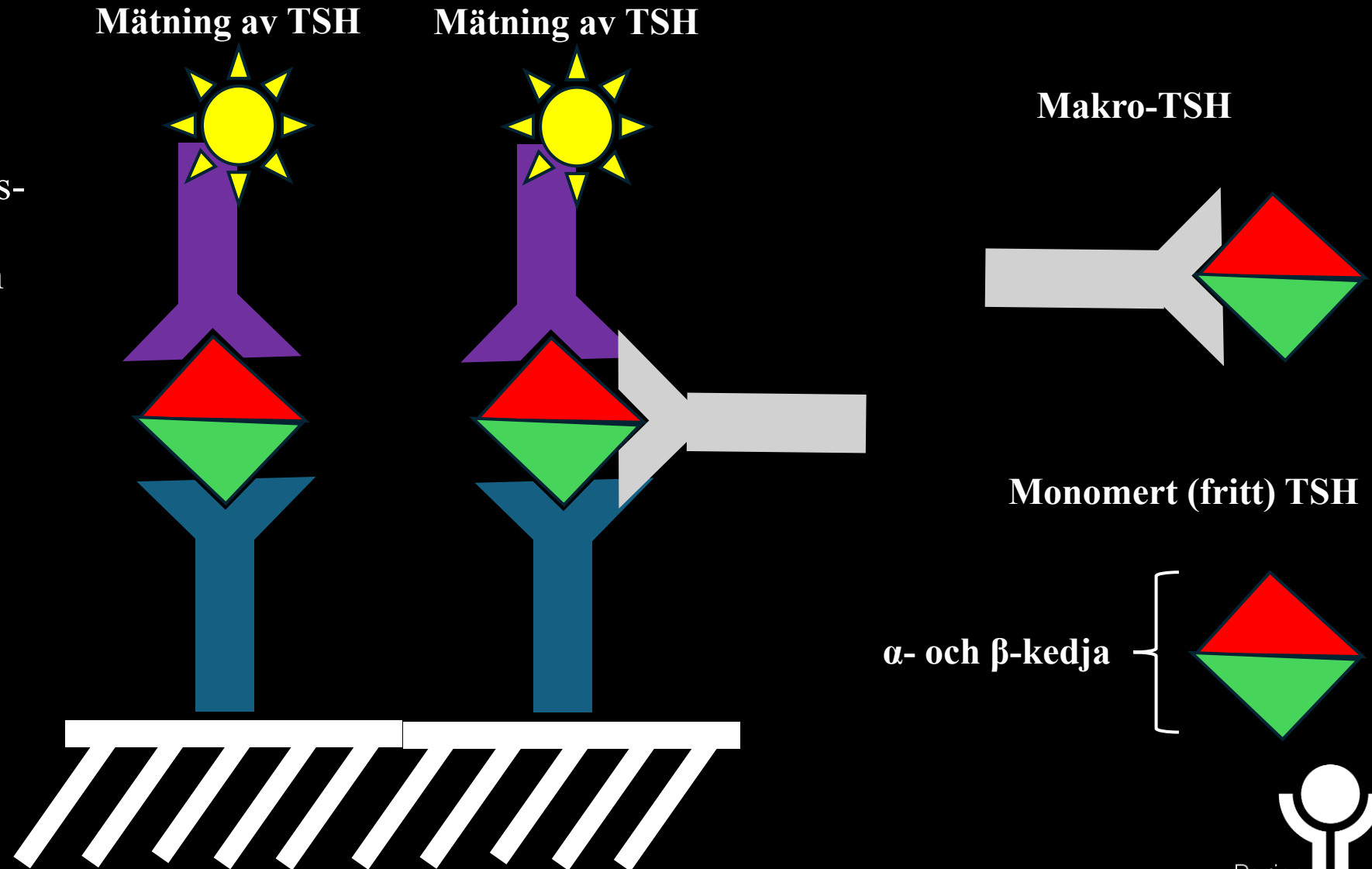


# Gelfiltreringskromatogram, infarkt



# Makroformer av TSH

- Komplex mellan autoantikroppar mot TSH och TSH
- Komplexen har lång halveringstid (veckor) jämfört med monomert (fritt) TSH (cirka en timme)
- Makroformer ger stabilt förhöjda TSH-värden
- Makroformer har ingen biologisk aktivitet



# T4-T3 med masspektrometri, LC-MS/MS?

## Fördelar:

- Använder inte antikroppar (vegansk)
- Mäter molekylmassa och struktur
- Specificitet nära 100 %
- Påverkas inte av bindarproteiner
- Enkel att kalibrera ”rätt”
- Mäter ”direkt” (motsats till ”estimat”)
- Mäter även S-rT3, totalt
- Ingen korsreaktivitet

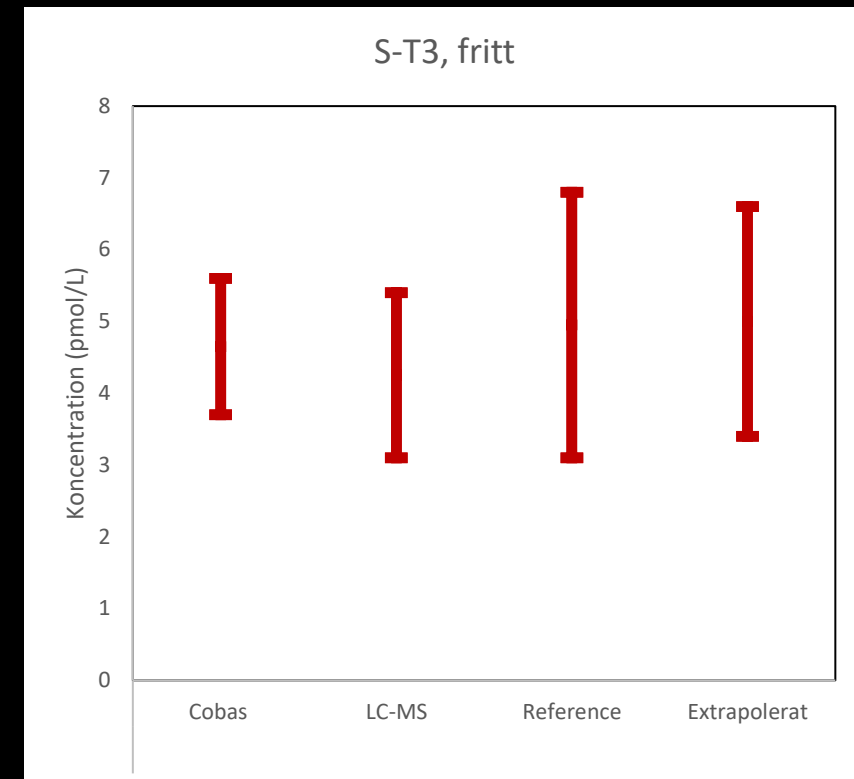
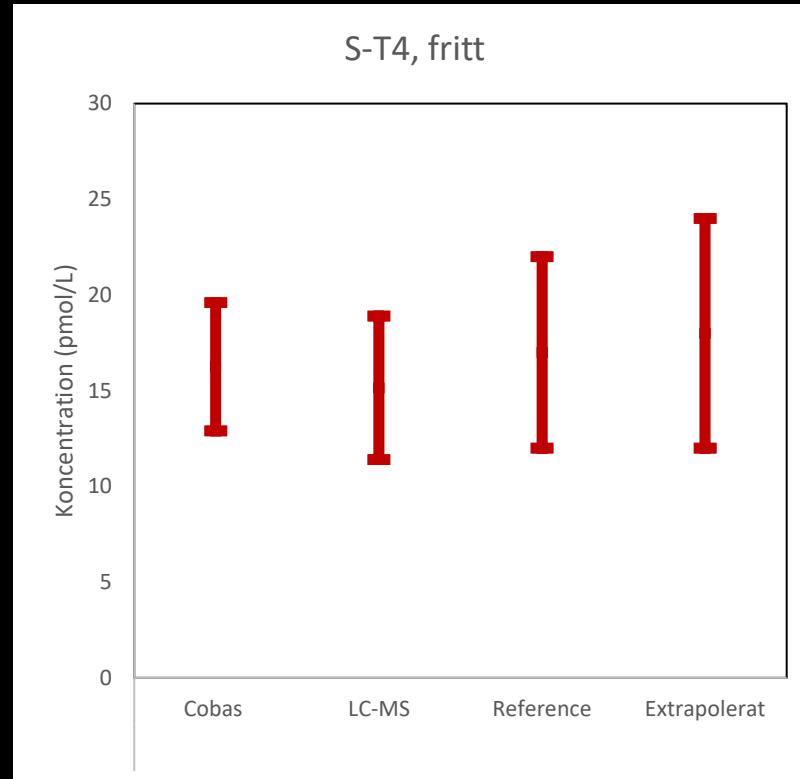
## Nackdelar:

- Omständlig upparbetning
- Hög teknisk och kemisk kompetens
- Tar tid = dyrt
- Batchkörning

## Indikation

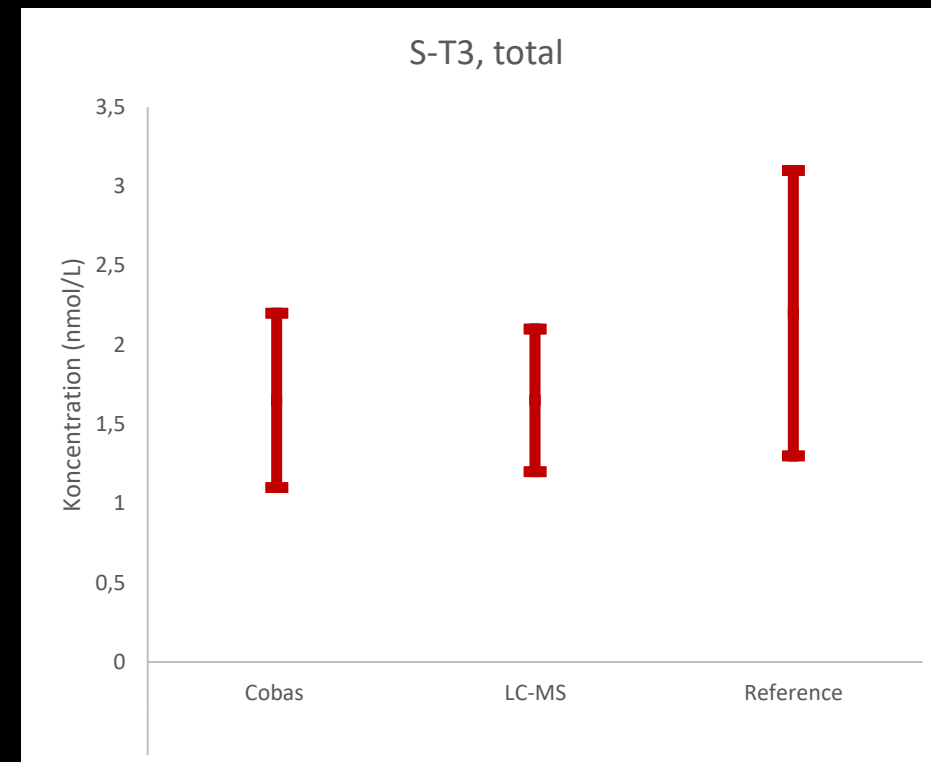
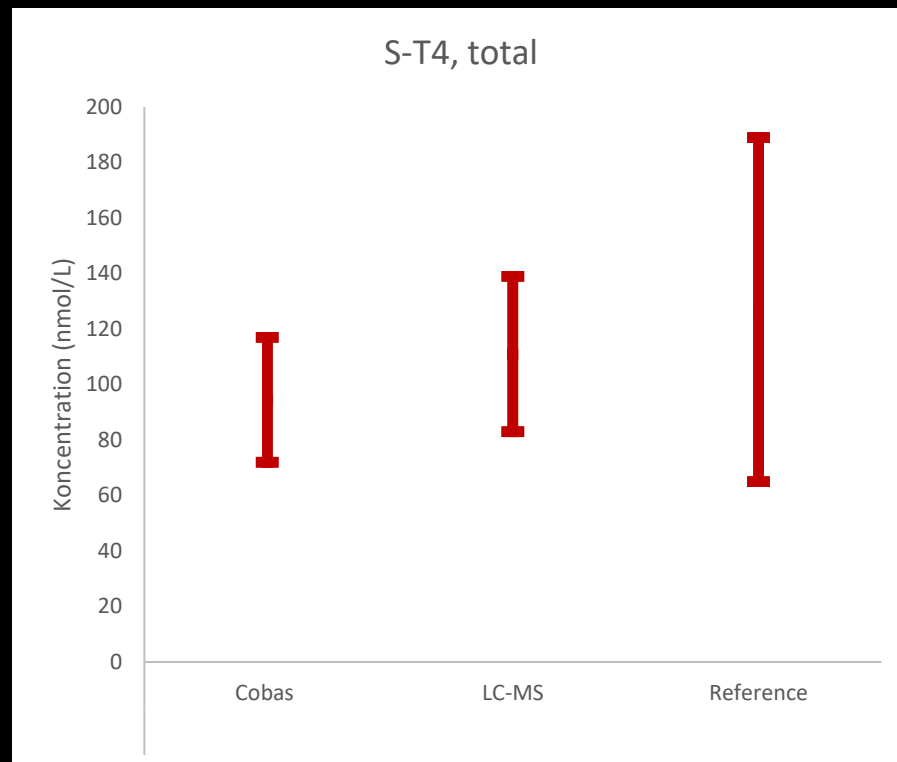
- Interferensutredning
- TRIAC-behandling
- Csv-prov (forskning)
- Annat?

# Referensintervall för fritt T4 och T3



- Roche anger ett bredare intervall för friska personer (är alla friska?)
- Lägre gränser på LC-MS än Cobas, främst den nedre gränsen
- Kalkylerat intervall för LC-MS baserat på patientmaterial också bredare
- OBS! Lågt antal personer (60) i vår undersökning men alla friska

# Referensintervall totalt T4 och T3



- Roche anger ett bredare intervall för friska personer (är alla friska?)
- Högre gränser för TT4 med LC-MS än Cobas
- Snävare intervall för TT3 på LC-MS än Cobas
- OBS! Lågt antal personer (60) i vår undersökning men alla friska

# Forskning

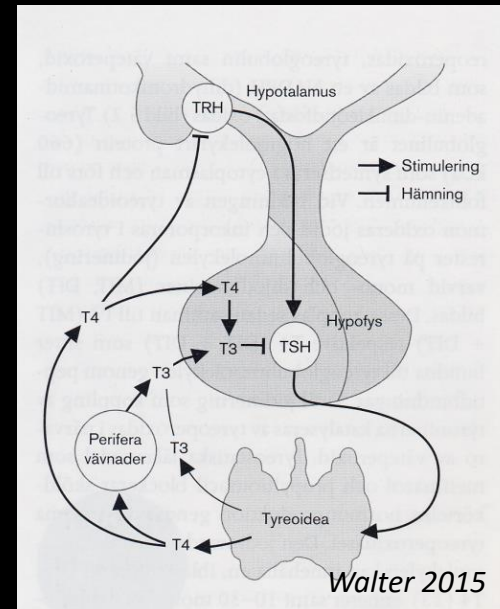
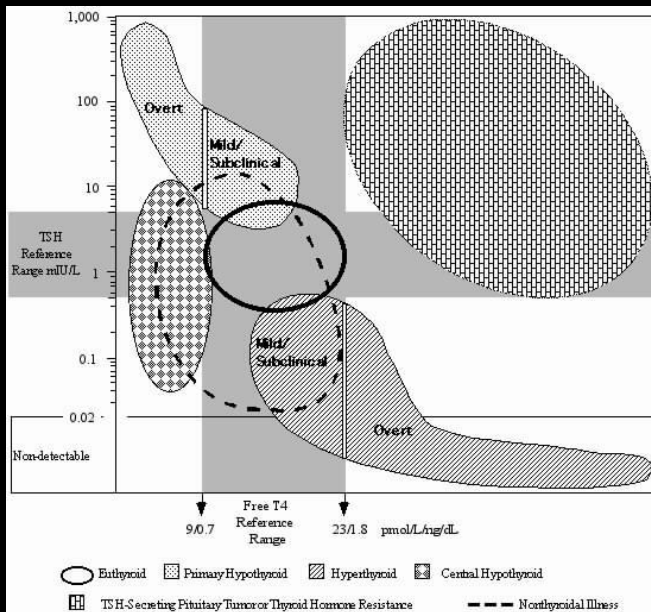
- Att via algoritmer sortera fram avvikande mönster redan på laboratoriet
- Testades på HS 2005 under ett år
  - cirka 200 000 prover
  - reflextestning
  - cirka 600 prover skickades för mätning med annan metod
- - cirka 300 av dessa hade stor diskrepans = analytisk interferens
  - ganska bra resultat!
  - mer än en komponent kan drabbas
  - mätvärden inom referensintervallet kan vara analytisk interferens!?

# Andra fall i Västmanland

- Flicka, sju månader, dålig tillväxt, sondmatas med högt fritt T4 och T3
- Kvinna, 40 år med utmattning och viktminskning, omätbart lågt TSH och lågt fritt T4
- Flicka, 11 år med förhöjt TSH och normala T4-T3
- Man, 50 år med förhöjt fritt T4 och TRAK, inga tecken till tyreotoxikos
- Kvinna, 65 år med analbuminemi
  
- Artikel, TSH-mutation som ger omätbart lågt TSH med vissa metoder

# Take home message

- Överväg såväl biologiska som analytiska orsaker när ”mönstret” inte stämmer
- Mät inte enbart TSH vid utredning, screening
- Laboratoriet har resurser och en del kompetens i utredningen!
- Lär känna din Kliniska kemist!



# Tack till våra medarbetare!

Anna-Lena Hansson, processledare

Walid Abderhim, specialistläkare

Mattias Karlman, överläkare

Anders Isaksson, senior forskare

Nils Landegren, forskare



# Tack för uppmärksamheten!



