

Vaccinaties en vaccinatierichtlijnen voor patiënten met lymfeklierkanker

Viering 40 jaar LVV: symposium lymfeklierkanker

12/09/2026

Dr. Jan Brijs

Hematologie

AZ Delta, Roeselare



Uw gezondheid, onze zorg.



Disclosures

- Geen disclosures gerelateerd aan de inhoud van deze presentatie

Inhoudstafel

1. Het immuunsysteem
2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins
3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten
4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie
5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker
6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T
7. Take home messages

Inhoudstafel

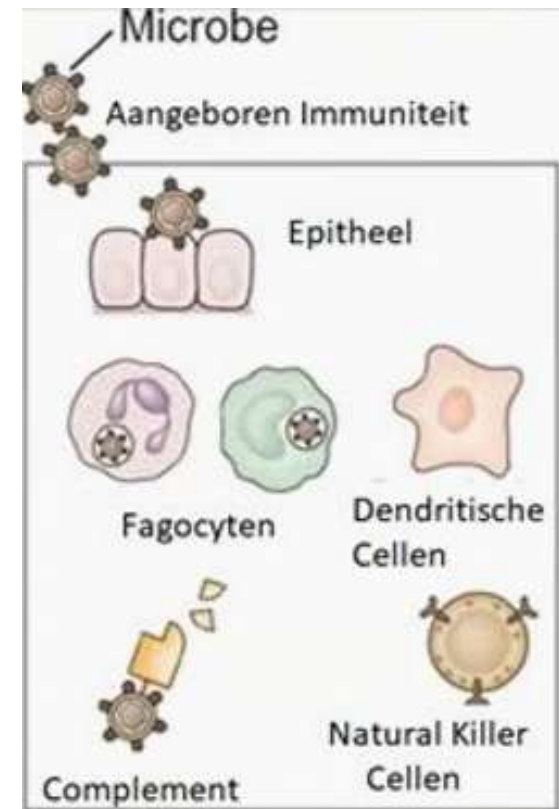
- 1. Het immuunsysteem**
2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins
3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten
4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie
5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker
6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T
7. Take home messages

1. Het immuunsysteem

- Immuunsysteem = afweersysteem
 - Bescherming tegen
 - Gevaarlijke lichaamsvreemde stoffen (= microben): **bescherming tegen infecties**
 - Gevaarlijke lichaamseigen stoffen (= kankercellen): **bescherming tegen kanker**
 - Verminderde functie 
 - Indien geen aanval tegen gevaarlijke substanties: immuundeficiënties
 - Overmatige functie 
 - Indien aanval tegen niet-gevaarlijke lichaamsvreemde substanties: allergieën
 - Indien aanval tegen niet-gevaarlijke lichaamseigen substanties: auto-immuunziekten
- **2 types van immuniteit**
 - Aangeboren immuniteit
 - Verworven immuniteit

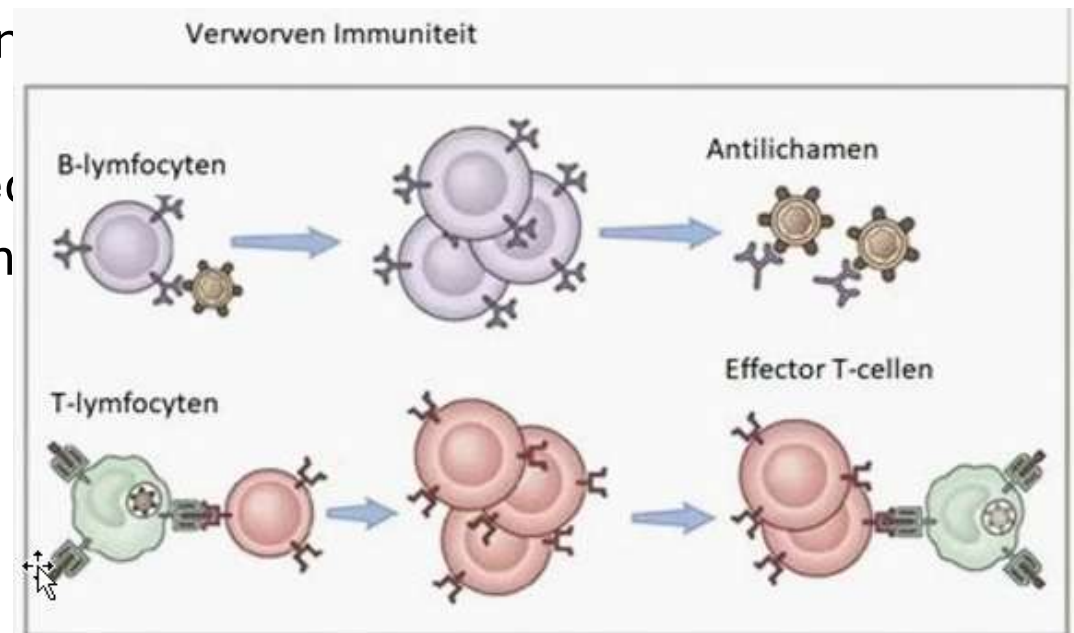
1. Het immuunsysteem

- Aangeboren immuniteit
 - Aanwezig vanaf geboorte
 - Snelle, onmiddellijke reactie (minuten-uren)
 - Herkent algemene patronen, is niet specifiek
 - Heeft geen geheugen, geen zelfversterkend effect
 - 3 onderdelen
 - Lichaamsbarrières
 - Huid, slijmvliezen, darmperistaltiek, afvloeï van urine...
 - Cellulair: neutrofielen, macrofagen...
 - Humoraal (stoffen): complement, cytokines...



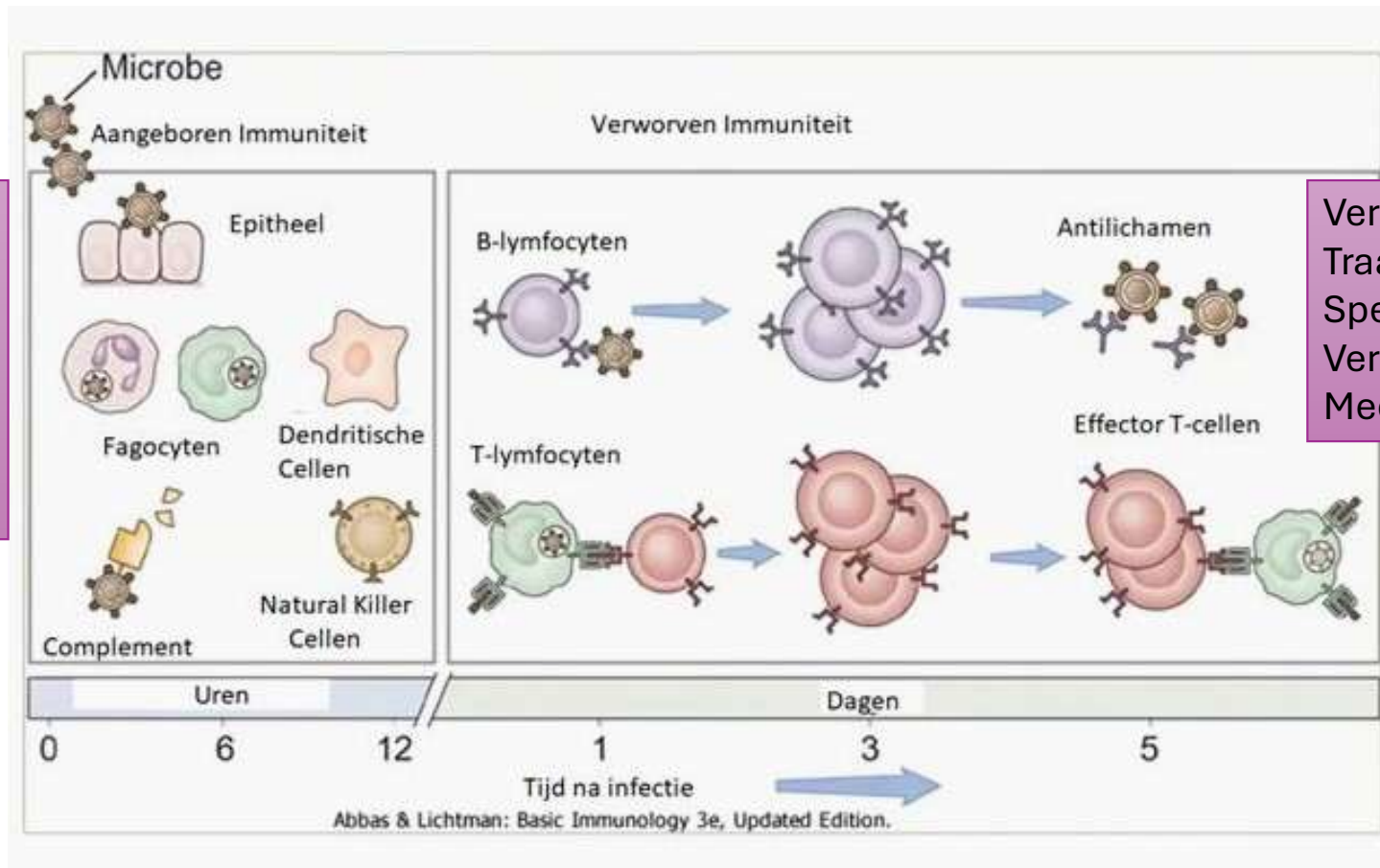
1. Het immuunsysteem

- Verworven immuniteit
 - Ontwikkelt zich pas na contact met
 - Tragere start (dagen-weken)
 - Herkent unieke patronen, is specifiek
 - Heeft geheugen, dus snellere en sterker
 - = *adaptieve* immuniteit
- 2 onderdelen
 - Cellulair: B-cellen en T-cellen
 - = *lymfocyten*
 - Humoraal: antistoffen
 - = *immunoglobulines*



1. Het immuunsysteem

Aangeboren,
Snel,
Aspecifiek,
Niet versterkend,
Goede eerste lijn
maar vaak
onvoldoende

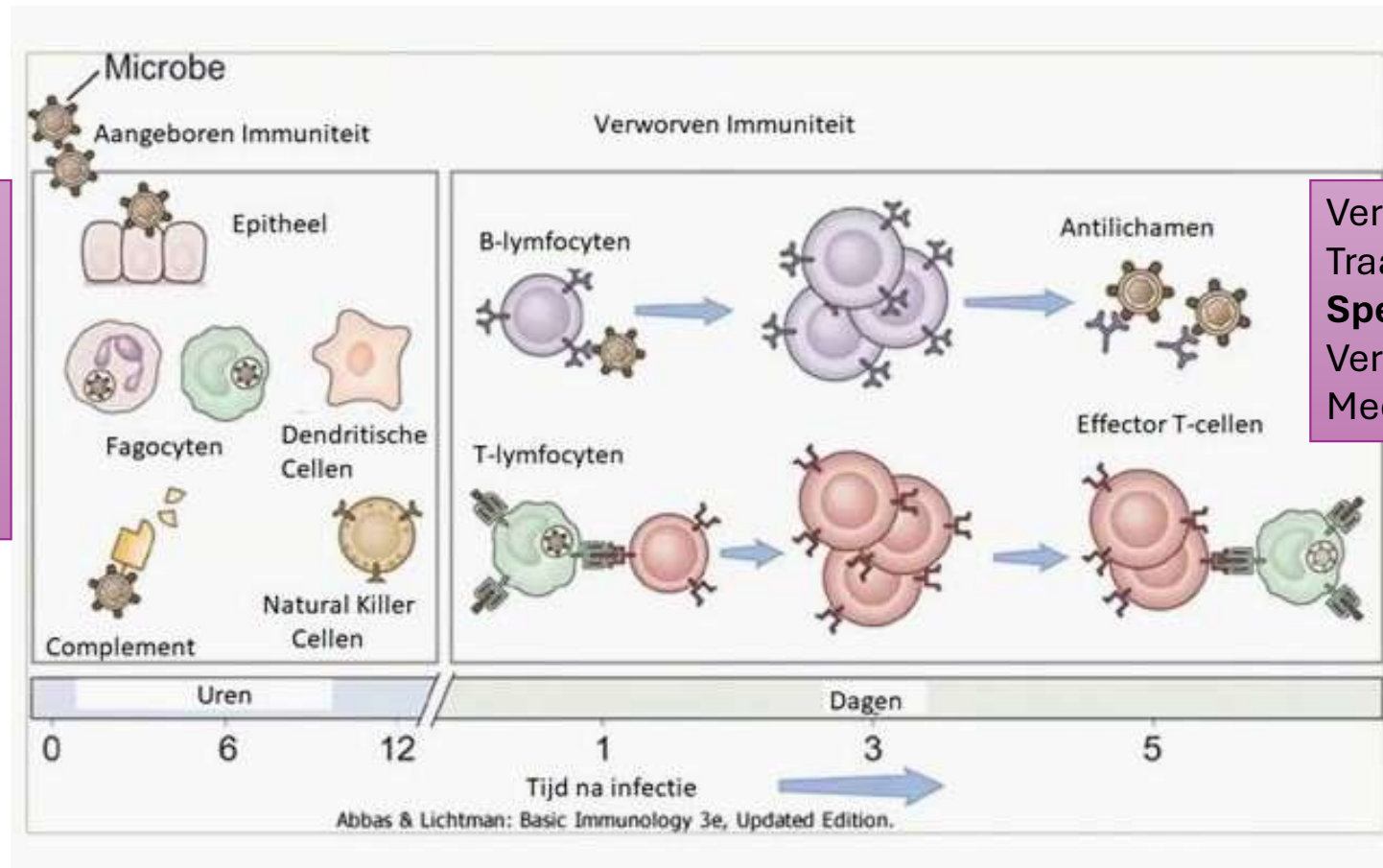


Verworven,
Traag,
Specifiek,
Versterkend,
Meer performant

1. Het immuunsysteem

Vaccinaties!!

Aangeboren,
Snel,
Aspecifiek,
Niet versterkend,
Goede eerste lijn
maar vaak
onvoldoende



Verworven,
Traag,
Specifiek,
Versterkend,
Meer **performant**

Inhoudstafel

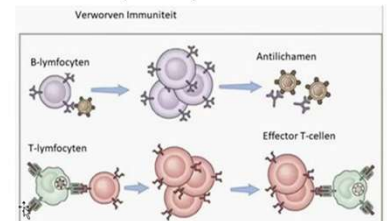
1. Het immuunsysteem
- 2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins**
3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten
4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie
5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker
6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T
7. Take home messages

2. Mechanisme van vaccinaties

- Vaccinatie
 - = Actieve immunisatie
 - Doel: overwinnen van de trage respons
 - Geïnduceerde eerste blootstelling
 - ➔ Immuunrespons
 - ➔ Contact met microbe: snelle respons
- Vaccins + antibiotica
 - Enorme vooruitgang in de geneeskunde
- <-> Passieve immunisatie
 - Immunoglobulines

1. Het immuunsysteem

- Verworven immuniteit
 - Ontwikkelt zich pas na contact met pathogeen
 - Trage start (dagen-weken)
 - Herkent unieke patronen, is specifiek
 - Heeft geheugen, dus snellere en sterkere respons bij herinfectie
 - = *adaptieve* immuniteit
- 2 onderdelen
 - Cellulair: B-cellen en T-cellen
 - = *lymfocyten*
 - Humoraal: antistoffen



2. Mechanisme van vaccinaties

BEST OF BOTH WORLDS

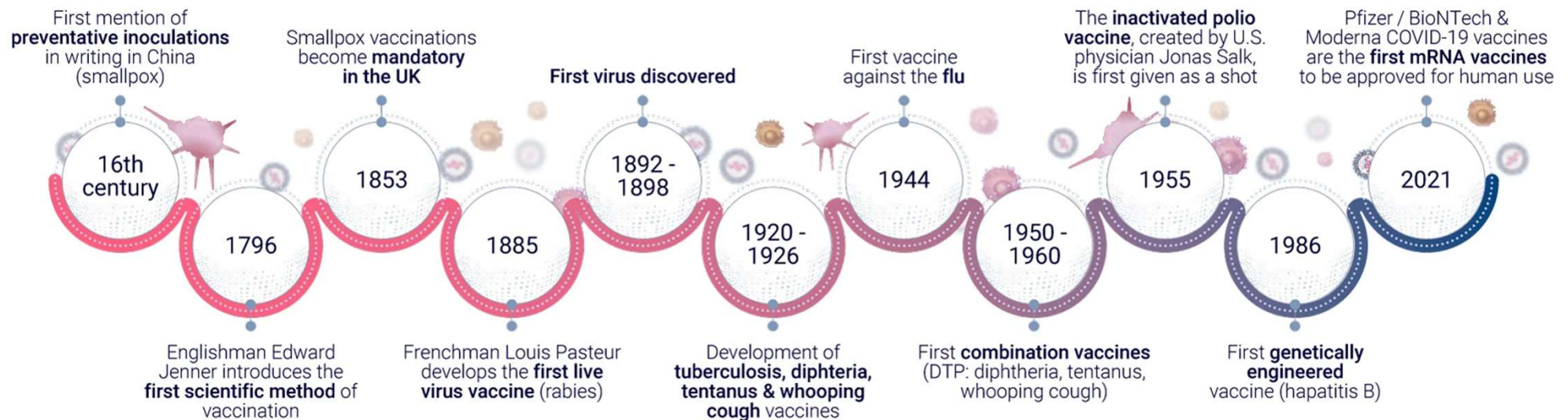
Snel



Specifiek en
daardoor meer
performant

2. Mechanisme van vaccinaties

- Snel evoluerend domein



2. Soorten vaccins

- Vele types
 - Levende, verzwakte vaccins
 - BMR, gele koorts, varicella, (Zostavax)...
 - Virale vectoren
 - Covid
 - Dode geïnactiveerde vaccins
 - Polio
 - Splitvaccin
 - Griep
 - Subcellulaire/proteïne/toxine vaccins
 - Covid, HBV, DiTePer
 - Viral-like particle vaccins
 - HPV
 - RNA vaccins
 - Covid
 - DNA vaccins

2. Soorten vaccins

- Vele types

Types of Vaccines

PMF IAS

Type

What it contains

© PMF IAS

Examples

Advantages

Disadvantages

Type	Live Attenuated	Inactivated (killed)	Subunit / Recombinant	Toxoid	mRNA/DNA	Viral vector
What it contains	Replicating but harmless pathogen	Killed pathogen; can't replicate	Specific pieces of the pathogen (like protein or sugar)	Inactivated bacterial toxins	Genetic code for harmless pathogen proteins	Harmless virus delivers pathogen protein genes
Examples	BCG (TB), MMR (Measles, Mumps, Rubella), OPV (Oral Polio Vaccine)	IPV (Injectable Polio), Hepatitis A, Rabies vaccine	Hepatitis B, HPV, Pneumococcal, Meningococcal vaccines	Diphtheria, Tetanus vaccines	Pfizer and Moderna (Covid-19 mRNA vaccines), Zika vaccines under trial (DNA)	Covishield, Sputnik V, J&J (Covid-19 vaccines)
Advantages	Strong, lasting immunity	Safe for weak immunity	Targeted, fewer side effects	Protects from toxins	Fast to develop	Robust immunity
Disadvantages	Not for weak immunity; needs cold storage	Weaker immunity; needs boosters	Needs boosters; weaker immunity	Needs regular boosters	Requires deep freeze; limited long-term data	Vector immunity risk; mild flu symptoms

UPSC, India

- <https://nieuws.kuleuven.be/nl/2020/deze-soorten-vaccins-worden-ontwikkeld-tegen-covid-19>

Inhoudstafel

1. Het immuunsysteem
2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins
- 3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten**
4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie
5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker
6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T
7. Take home messages

3. Vaccinaties in hematologie

- **Belangrijk maar ... moeilijk!!**

- En controversieel...

- **Belangrijk**

- Verhoogd infectierisico tgv
 - Ziekte
 - Therapie
 - Patiënt eigenschappen
- Infecties
 - Viraal, bacteriaal, fungaal (parasiet)
- Vaccinaties = infectiepreventie (wb frequentie en ernst)

Infectiepreventie:

- Vaccinaties (= actieve immunisatie)
- IVIG/SCIG (= passieve immunisatie)
- Antimicrobiële profylaxe (Aciclovir, Bactrim, Azole, Fluoroquinolone...)
- Snelle therapeutische antimicrobiële behandeling
- G-CSF
- Voorlichting van patiënten
- Hygiëne

3. Vaccinaties in hematologie

- **Verhoogd infectierisico**

- Indolent lymfoom/myeloom vs gezonde populatie

- 11.7 vs 7.1 infecties per 1000 dagen ($p < 0.001$)
 - 47%: respiratoire infecties
 - 11.2 vs 6.3 dagen antibiotica per 1000 dagen ($p = 0.002$)
 - 5.2 vs 1 dag(en) hospitalisatie per 1000 dagen ($p = 0.009$)

- CLL

- 80% heeft ernstige infectie, mortaliteit 30-50%

3. Vaccinaties in hematologie

- **Belangrijk maar ... moeilijk!!**
- **Moeilijk**
 - Verminderde en onvoorspelbare immuunrespons
 - Aangepaste vaccinatieschema's
 - Hogere dosissen, meerdere dosissen, versterkte vaccins
 - Weinig richtlijnen, geen 'harde' evidence, niet geïncorporeerd in vaccinatietrials
 - Verbod op bepaalde vaccins (levende vaccins)

3. Vaccinaties in hematologie

- **Welke vaccins?**

- Noodzakelijk?
- Verboden? Levende vaccins

- **Wanneer?**

- Voor start behandeling?
- Tijdens behandeling?
- Na behandeling?
- Wat bij stamceltransplantatie of CAR-T?



Nieuwe richtlijnen!



Nieuwe richtlijnen!

3. Vaccinaties in hematologie

- **Wanneer?**

- Vaccinatierespons

- = Wanneer gaat het vaccin het beste werken?

- Goede immuniteit!!

- Vroeg ziektestadium
 - Na behandeling, met bereiken van herstel van imr

- Gerelateerd aan:

- B-cellen/T-cellen
 - Immunoglobuline levels

1. Het immuunsysteem

- Verworven immuniteit

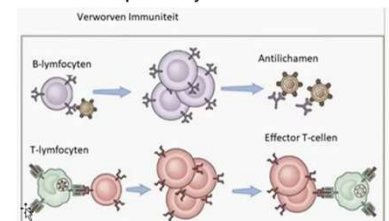
- Ontwikkelt zich pas na contact met pathogeen
 - Tragere start (dagen-weken)
 - Herkent unieke patronen, is specifiek
 - Heeft geheugen, dus snellere en sterkere respons bij herinfectie

- = *adaptieve* immuniteit

- 2 onderdelen

- Cellulair: B-cellen en T-cellen
 - = *lymfocyten*

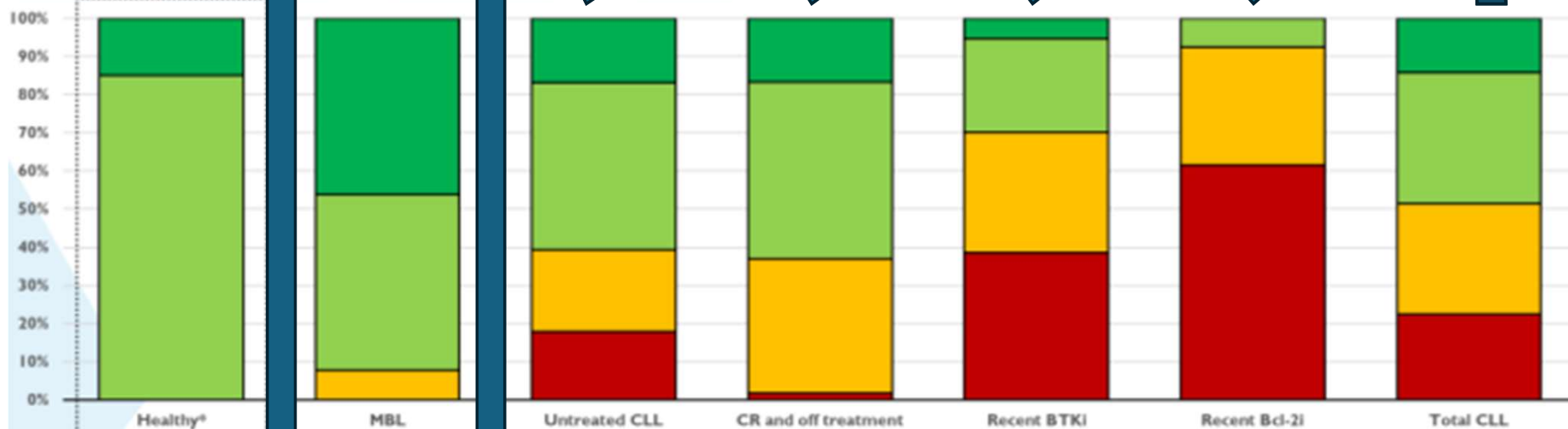
- Humoraal: antistoffen



Vaccinaties in hematologie

Antibody response of COVID-19 vaccination in Chronic Lymphocytic Leukemia

Poster for EHA 2023 by Filip Segers, MD; Jonas Van Ham & An Janssens, MD, Department of Hematology, University hospital Leuven



Antibody titres in different groups

■ Abundant (> 40 000 AU/mL)
 ■ Sufficient (> 1831 AU/mL)
 ■ Insufficient (< 1831 AU/mL)
 ■ None (< 21 AU/mL)

Recent: < 1 year; CR: complete remission after any treatment (most chemo-immunotherapy); BTKi: Bruton's Tyrosine Kinase inhibitor treatment (e.g. ibrutinib); Bcl-2i: Bcl-2 inhibitor treatment (e.g. venetoclax); * healthy group data derived from 1272 healthcare workers in Japan (4).

Inhoudstafel

1. Het immuunsysteem
2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins
3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten
- 4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie**
5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker
6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T
7. Take home messages

4. Vaccinaties per patiëntenpopulatie

- Lymfoom/CLL
- Myeloom



60% vd ptn

- MDS, MPN en acute leukemie
- Autologe/allogene stamceltransplantatie
- CAR-T cel therapie
- Benigne hematologie

4. Vaccinaties per patiëntenpopulatie

- Lymfoom/CLL, Myeloom
- **Aanbevolen vaccinaties**
 - Influenza, Covid-19, Pneumokok, RSV, Zona, rappel Tetanus
- **Optionele vaccinaties**
 - Levende vaccins, Meningokok, HBV, H. influenzae B...

Inhoudstafel

1. Het immuunsysteem
2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins
3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten
4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie
- 5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker**
6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T
7. Take home messages

5. Vaccinatierichtlijnen lymfeklierkanker

- Nieuwe richtlijnen in Hematology Society)

41th General Annual Meeting of the Belgian Hematology Society

February 6-7, 2026

Dolce La Hulpe, Brussels

face-to-face Meeting



ord via BHS (Belgian

vaccination guidelines h hematological diseases

Vanerwegen, UZ Leuven

Jan Brijs, AZ Delta

r. Tessa Kerre, UZ Gent

committees and the BHS vaccination advisory committee
in writing these guidelines



February 6-7, 2026
Dolce La Hulpe, Brussels

5. Vaccinatierichtlijnen lymfeklierkanker

- Nieuwe richtlijnen in 2025/2026, gecoördineerd via BHS (Belgian Hematology Society)
- Moeilijk!
 - Weinig guidelines
 - Weinig inclusie van hematologische patiënten in klinische studies
 - Snel evoluerend domein
 - Nieuwe data voor bestaande vaccins, nieuwe vaccins, nieuwe behandelingen die nieuwe richtlijnen vereisen
- Noodzakelijk!
- Combinatie van (inter)nationale guidelines + wetenschappelijke evidentie + expert consensus-based keuzes

5. Vaccinatierichtlijnen lymfeklierkanker

- Wat is nieuw??
 - Vaccins mogen samen met IVIG
 - Behalve levende vaccins
 - Geen serologische controle meer
 - Behalve HBV
 - Vroeger vaccineren na Tx/CAR-T
 - 3m ipv 6m
 - Beetje B- of T-cellen volstaat, normale waarden zijn niet nodig

5. Vaccinatierichtlijnen lymfeklierkanker

- Algemene richtlijnen
- Noodzakelijke voorwaarden

For BsAbs:

- If possible: vaccinate ≥ 2 weeks before start of treatment, but avoid delay of urgent treatment
- No data about vaccination during treatment (for continuous therapy) or after treatment (for fixed-duration therapy)

For all vaccines administered after treatment:

- Check B-cell, T-cell and Ig count to determine optimal timing point of vaccination
 - detectable B-cells
 - detectable T-cells
 - IgA > 6 mg/dl
- Best responses when in deep remission or during treatment-free interval

TABLE 6. General recommendations for vaccinations in LPD patients.

For all vaccines administered before treatment initiation:

- Try to vaccinate before active disease
- If possible, vaccinate at least 2 weeks before treatment initiation, but avoid treatment delay

For anti-CD20 immunotherapy:

- If possible: vaccinate ≥ 2 weeks before start of treatment, but avoid delay of urgent treatment
- During treatment: probably no immune response (exception: seasonal vaccines)
- Wait > 6 months after stop of treatment
- Start vaccination if detectable B-cells

For BTK-I:

- If possible: vaccinate ≥ 2 weeks before start of treatment, but avoid delay of urgent treatment
- During treatment: consider vaccination after 6-12 months of treatment (due to immune recovery)

5. Vaccinatierichtlijnen lymfeklierkanker

- **Aanbevolen vaccinaties**

- Influenza, Covid-19, Pneumokok, RSV, Zona, rappel Tetanus

- **Optionele vaccinaties**

- Levende vaccins, Meningokok, HBV, H. influenzae B...

TABLE 1. Overview of recommended vaccines for patients with lymphoproliferative disorders.

Organism/ Infection	Type of vaccine	Brand name(s)	When	Doses Dose interval	Booster	Remarks
Influenza A/B	Inactivated (split virion) vaccine (Not intranasal)	<i>Vaxigrip®</i> <i>Influvac®</i> <i>Alpharix®</i> Enhanced vaccines: <i>Fluad®</i> <i>Efluada®</i>	Seasonal (November) Also during R/	1 dose 2 nd dose can be considered (1-3 M interval), but limited data	Annually	All LPD patients + Household members/close contacts + Health-care workers Enhanced vaccines can be considered (reimbursed for elderly patients ≥65y for <i>Fluad®</i> , ≥65y in retirement home or ≥75y for <i>Efluada®</i>) Adjuvanted vaccine <i>Fluad®</i> : - no data in LPD patients High-dose vaccine <i>Efluada®</i> : - no data in LPD patients - trend to have better responses in IC patients
Covid-19 (SARS-CoV2)	mRNA vaccine	<i>Comirnaty®</i>	Annual (fall) dose If possible: ≥ 2 w before start R/ Also during R/	1 dose 2 nd dose can be considered (1-3 M interval)	Annually	All LPD patients + Household members/close contacts + Health-care workers 2 w to 3 M interval between Covid-19 infection and vaccine
Pneumococcus	Subunit polysaccharide vaccine 1) Conjugated vaccine with 20 strains (PCV20)	<i>Prevenar 20®</i>	At diagnosis or ≥ 2 w before start R/ (if possible) or > 6 M after CD20 R/	1 dose	/	All LPD patients Vaccination after prior PCV13 or PPV23: consult HGR/CCS
	Subunit vaccine 2) Unconjugated vaccine with 23 strains (PPSV23)	<i>Pneumovax 23®</i>	Consider 5 yr after PCV20	1 dose	Consider 1x / 5 yr	Given the weaker vaccine response in LPD patients: consider PPSV23 1x / 5 yr (but additional value is probably limited)
RSV	Subunit vaccine	<i>Arexvy®</i>	Seasonal (September/ October), but can be done all year around Therefore: At diagnosis or ≥ 2 w before start R/ (if possible) or > 6 M after CD20 R/	1 dose	/	LPD patients > 60 yr, especially with comorbidities Probably effective for 2 or 3 RSV seasons, but limited data for IC patients

TABLE 1. Continued.

Organism/ Infection	Type of vaccine	Brand name(s)	When	Doses Dose interval	Booster	Remarks
VZV	Subunit, adjuvanted vaccine	<i>Shingrix</i> ®	At diagnosis or ≥ 2 w before start R/ (if possible) or > 6 M after CD20 R/	2 doses (0-1 or 2m)	/	Aciclovir can be stopped 2 M after vaccination (but no 100% protection against VZV and no protection against herpes simplex) At least 3-6 M interval between VZV infection and vaccine
Tetanus	Subunit/toxine vaccine	<i>Boostrix</i> ® <i>Triaxis</i> ® <i>Boostrix polio</i> ® <i>Triaxis polio</i> ® <i>Revaxis</i> ®	Every 10 yr > 6 M after CD20 therapy	1 If last vaccine > 20 yr ago: 2 doses (0 – 6 M)	1x / 10 yr	Only in combined vaccines available

LPD = lymphoproliferative disorder; *R/* = treatment; *w* = week; *M* = month; *IC* = immunocompromised; *PCV* = pneumococcal conjugate vaccine; *PPV* = pneumococcal polysaccharide vaccine; *HGR* = Hoge Gezondheidsraad; *CCS* = Conseil Supérieur de la Santé; *RSV* = Respiratory Syncytial Virus; *VZV* = Varicella zoster virus.

TABLE 2. Overview of optional vaccines for patients with lymphoproliferative disorders.

Organism/ Infection	Type of vaccine	Brand names	When	Doses Dose interval	Booster	Remarks
Live, attenuated vaccines (e.g. MMR, yellow fever, etc.)	Depends on type of vaccine	Depends on type of vaccine		Depends on type of vaccine	Depends on type of vaccine	For specific patients/travel indications Theoretically contra-indicated in LPD patients, discussion case by case (risk-benefit assessment: no ongoing immune suppression, demonstrated immune reconstitution; no IVIg in the prior 3-11 M (min. 3 M, ideally 8-11 M))
HBV	Subunit vaccine	<i>Engerix-B®</i> <i>Fendrix®</i> <i>Hbvaxpro®</i>	At diagnosis or ≥ 2 w before start R/ (if possible) or > 6 M after CD20 R/	3 doses (0 - 1 - 6 M)	Consider booster dose if HBV sIg level < 10 IU/l 1M after 3 rd dose	For non-immune LPD patients + risk factors (traveling to endemic region, haemodialysis, chronic liver disease, haemophilia, thalassemia major, etc.) + Health-care workers If booster: repeat 3 doses (0-1-6 M), or 2x double dose with 2 M interval
Meningococcus	Subunit conjugated vaccine with 4 strains (ACWY)	<i>Nimenrix®</i> <i>Menveo®</i>	Before treatment/ before splenectomy or > 6 M after CD20 therapy	2 doses (0 - 2 M)	1x/5 yr	For unvaccinated LPD patients, especially if splenectomy, functional asplenia, complement deficiency, traveling to endemic regions
	Subunit vaccine with 1 strain (B)	<i>Bexsero®</i> <i>Trumenba®</i>		2 doses (0 - 1 M) (<i>Bexsero®</i>) 2 doses (0 - 6 M) (<i>Trumenba®</i>)	First booster after 1 yr, then 1x/5 yr	Booster only if persistent immunodeficiency
H. influenzae B	Subunit conjugated vaccine	Paediatric formulation of combined vaccine: <i>Hexyon®</i> <i>Vaxelis®</i>	Before splenectomy or > 6 M after CD20 therapy	1 dose	/	For unvaccinated LPD patients, especially if splenectomy, functional asplenia, complement deficiency, traveling to endemic regions Only in combined vaccines available; Monovalent vaccine (<i>Act Hib®</i>) not available in Belgium

MMR – Mumps/Measles/Rubella; IVIG: intravenous immunoglobulins; HBV: Hepatitis B Virus; LPD – lymphoproliferative disorder; R/ – treatment; w – week; M – month; sIg – surface immunoglobulin.

Inhoudstafel

1. Het immuunsysteem
2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins
3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten
4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie
5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker
- 6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T**
7. Take home messages

6. Vaccinatierichtlijnen Tx/CAR-T

- Algemene richtlijnen
- Noodzakelijke voorwaarden

TABLE 5. Eligibility criteria for vaccination after CAR-T therapy.

- | |
|---|
| • ≥ 3 to 6 months post CAR-T |
| • Demonstrated immune reconstitution
(= detectable B-cells, detectable T-cells, IgA > 6 mg/dl)
– IgA: Indicates potential ability to “class switch” |
| • No ongoing immunosuppression |
| • No IVIg in prior 2 months (in order to detect Ig recovery) |
| • No anti-CD19 and/or anti-CD20 therapy
(other than CAR-T) in prior 6 months |
| • For live, attenuated vaccines:
– Same criteria, except for
– ≥ 12 to 24 months post CAR-T
– No IVIg in prior 3 to 11 months |

6. Vaccinatierichtlijnen Tx/CAR-T

- Algemene richtlijnen
- Noodzakelijke voorwaarden
- Voornamelijk in-hospitaal vaccinatie (op dagzaal) op gerichte tijdstippen
 - +3m, +6m, +7m, +8m, +18m
 - Inhalen van basisvaccinaties: Hexyon, Pneumokok, Meningokok; Havrix, Gardasil
 - Influenza, Covid-19
 - Zona, RSV

TABLE 3. Proposed vaccination strategy for recommended vaccines after CAR T therapy.

Organism/ Infection	Type of vaccine	Brand name(s)	When to start	Doses Dose interval	Booster	Remarks
Influenza A/B	Inactivated (split virion) vaccine (Not intranasal)	Standard-dose vaccines: <i>Alpharix</i> ® <i>Influvac</i> ® <i>Vaxigrip</i> ® Enhanced vaccines: <i>Fluad</i> ® <i>Eilelda</i> ®	Before CAR-T (=2 weeks before lymphoceleptation) 3 M	0 - 1 to 3 M	Annually	Seasonal vaccination (Nov-Feb) 2 nd dose can be considered if 1 st vaccine close to end of treatment (1-3 M interval) Enhanced vaccines can be considered (reimbursed for elderly patients ≥65y for <i>Fluad</i> ®, ≥65y in retirement home or ≥75y for <i>Eilelda</i> ®) Adjuvanted vaccine <i>Fluad</i> ®: - no data in CAR-T patients High-dose vaccine <i>Eilelda</i> ®: - no data in CAR-T patients - trend to have better responses in IC patients
Covid-19 (SARS-CoV2)	mRNA vaccine, adapted to circulating variants	<i>Comirnaty</i> ®	Before CAR-T (=2 weeks before lymphoceleptation) 3 M	0 - 1 - 3 M	Annually	At least 3 doses are recommended after CAR-T
Poliovirus, Diphtheria, Tetanus, Pertussis, H. influenzae B, HBV	Subunit/toxine vaccine	Paediatric formulation of combined vaccine: <i>Hexyon</i> ® <i>Vaxelis</i> ®	6 M	0 - 1 - 2 - 12 M		
Tetanus, Diphtheria, Pertussis +/-polio	Subunit/toxine vaccine	<i>Boostrix</i> ® <i>Triaxis</i> ® <i>Boostrix polio</i> ® <i>Triaxis polio</i> ® <i>Revaxis</i> ®	5 yr		dT - polio (<i>Boostrix polio</i> ®, <i>Triaxis Polio</i> ®, <i>Revaxis</i> ®) after 5 yr; thereafter dTPa (<i>Boostrix</i> ®) 1x/10 yr.	Consider booster after 5 yr: <i>Boostrix polio</i> ® or <i>Triaxis Polio</i> ® preferred over <i>Revaxis</i> ® if cocooning vaccination for pertussis is indicated
Pneumococcus	Subunit polysaccharide vaccine Conjugated vaccine with 20 strains (PCV20)	<i>Prevenar 20</i> ® (PCV20)	6 M	0 - 1 - 2 - 8 M (PCV20)		PPSV23 booster may be given 8 weeks after the last PCV20 (at 14 months), and repeated 1x/5 yr, but additional value is probably limited

TABLE 3. Continued.

Organism/ Infection	Type of vaccine	Brand name(s)	When to start	Doses Dose interval	Booster	Remarks
Pneumococcus: alternative	Subunit polysaccharide vaccine					
	1) Conjugated vaccine with 13 strains (PCV13) 2) Unconjugated vaccine with 23 strains (PPV23)	<i>Prevenar 13®</i> (PCV13) + <i>Pneumovax 23®</i> (PPSV23)	6 M 12 M	0 – 1 – 2 M 0	 PPSV23 1x/5 yr	
VZV	Subunit, adjuvanted vaccine	<i>Shingrix®</i>	12 M	0 – 1 to 6 months		- 2 nd dose between M13 and M18 - Can also be started at 6M - Start vaccination before stop acyclovir (acyclovir may be discontinued 2 months after the second vaccination, but no 100% protection against VZV and no protection against HSV)
RSV	Subunit vaccine	<i>Arexvy®</i>	6 M at the beginning of the seasonal peak (not well-defined)			Protection for 3 RSV seasons in initial study with <i>Arexvy®</i> (no patients with haematological disorders)

CAR-T: chimeric antigen receptor; w = week; M = month; yr = year; PCV = pneumococcal conjugate vaccine, PPV (aka PPSV) = pneumococcal polysaccharide vaccine; RSV Respiratory Syncytial Virus; VZV = Varicella Zoster Virus; HBV: Hepatitis B Virus.

TABLE 4. Proposed vaccination strategy for optional vaccines after CAR-T therapy.

Organism/Infection	Type of vaccine	Brand name(s)	When to start	Doses Dose interval	Booster	Remarks
Live, attenuated vaccines (e.g. MMR, yellow fever, etc.)	Depends on type of vaccine	Depends on type of vaccine	See comments	Depends on type of vaccine		- >1-2 yr post CAR-T + demonstrated immune reconstitution, no ongoing immune suppression, no IVIg in prior 3-11 M (min. 3 M, ideally 8 – 11 M) - No serology testing prior to any dose (poor correlation between serology and infection prevention in immunocompromised populations)
Neisseria meningitidis type A, C, W, Y (menACWY)	Subunit conjugated vaccine with 4 strains (ACWY)	<i>Nimenrix®</i> <i>Menveo®</i>	6 M	0 – 2 months	1x/5 yr	- Recommended if additional risk factors (travellers to endemic areas, splenectomy, functional asplenia, complement deficiency, etc.) - Booster only if persistent immuno-deficiency
Neisseria meningitidis type B (menB)	Subunit vaccine with 1 strain (B)	<i>Bexsero®</i> <i>Trumenba®</i>	6 M	0 – 1 months (<i>Bexsero®</i>) 0 – 6 months (<i>Trumenba®</i>)	For B strain vaccine: first booster after 1 yr, afterwards 1x/5 yr	
HPV	Subunit vaccine HPV9 (preferred over <i>Cervarix®</i>)	<i>Gardasil 9®</i>	≥ 12 M	0 – 2 – 6 months	/	Women and men: *9-26 yr: recommended *27-45 yr: individual assessment No evidence that vaccination can prevent progression of pre-existing infection to disease or can promote the clearance of infection or disease already present at the time of vaccination

CAR-T: chimeric antigen receptor; w = week; M = month; yr = year; MMR: Mumps/Measles/Rubella; HPV = Human Papilloma Virus.

[illegible]

Inhoudstafel

1. Het immuunsysteem
2. Mechanisme van vaccinatie en soorten vaccins
3. Belang en uitdagingen van vaccinatie bij hematologische patiënten
4. Vaccinatie per patiëntenpopulatie
5. Nieuwe richtlijnen voor lymfeklierkanker
6. Nieuwe richtlijnen voor autologe stamceltransplantatie/CAR-T
7. **Take home messages**

7. Take home messages

- Immuunsysteem is complex
- Vaccineren is belangrijk, maar ook moeilijk
- Vroeg vaccineren, veel vaccineren, sterk vaccineren
- Aanpassen aan patiënt en aan de therapie
- Nieuwe richtlijnen!

- **Dank voor uw aandacht**

- Vragen?

