

Impfungen – Trends, Immunologie, Adjuvantien

Update Innere Medizin
Solothurn
2. November 2017

Prof. Dr. Ulrich Heininger



Universität
Basel

Agenda

- Das ABC der Impfempfehlungen in der Schweiz
- Trends und Immunologie
- Fragen und Antworten

Eigener Impfcheck



- Impfausweis/-dokumentation vorhanden?
- ≥ 3 Diphtherie/Tetanus/Polio-Impfungen dokumentiert?
- ≥ 1 dTap* bzw. dT-Impfung in den letzten 10 Jahren dokumentiert?
*Regelmässiger Kontakt zu Säuglingen <6 Monaten
- 2 x MMR dokumentiert *oder* vor 1964 geboren?
- ≥ 3 Hepatitis B-Impfungen dokumentiert?
- Anti-HBs-Ak ≥ 100 IU/l *einmal* dokumentiert?
- Varizellen gehabt *oder* 2 x VZV geimpft?
- Influenza geimpft?

Das ABC des Impfens in der CH

- Jede dokumentierte Impfung zählt
-> Impfabstände sind Minimalabstände, es gibt keine Maximalabstände, man muss nie von vorne beginnen.
- Es gibt Empfehlungen, aber keine Impfpflicht.
- Lieber Impfen, als Titer bestimmen
(wenige Ausnahmen bestätigen die Regel).
- Informationen: www.ekif.ch, www.bag.admin.ch,
Fact Sheets, www.infovac.ch

Empfohlene Impfungen für Frauen vor, während und nach der Schwangerschaft

3. Schwangerschaft und Schwangerschaft vor der Geburt von Mäusen, Mumps, Röteln, Windpocken, Keuchhusten und die variszellen Erregers

4. Impfungen während der Schwangerschaft

5. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

6. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

7. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

8. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

9. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

10. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

11. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

12. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

13. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

14. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

15. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

16. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

17. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

18. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

19. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

20. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

21. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

22. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

23. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

24. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

25. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

26. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

27. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

28. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

29. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

30. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

31. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

32. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

33. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

34. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

35. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

36. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

37. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

38. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

39. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

40. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

41. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

42. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

43. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

44. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

45. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

46. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

47. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

48. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

49. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

50. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

51. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

52. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

53. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

54. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

55. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

56. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

57. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

58. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

59. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

60. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

61. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

62. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

63. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

64. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

65. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

66. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

67. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

68. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

69. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

70. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

71. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

72. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

73. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

74. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

75. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

76. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

77. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

78. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

79. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

80. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

81. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

82. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

83. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

84. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

85. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

86. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

87. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

88. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

89. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

90. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

91. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

92. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

93. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

94. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

95. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

96. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

97. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

98. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

99. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

100. Impfungen vor, während und nach der Schwangerschaft

Welche Impfungen sind für wen sinnvoll?

- ## Impfungen in der Schweiz
1. **Verträglichkeit, Sicherheit und Nutzen sind nachgewiesen!**
(Swissmedic)
 2. **Empfehlungen durch Expertengremium am BAG!**
(EKIF)

- ## Empfehlungskategorien
1. **Empfohlene Basisimpfungen**, die unerlässlich für die individuelle und öffentliche Gesundheit sind und einen für das Wohlbefinden der Bevölkerung unerlässlichen Schutz bieten. Diese sind von der Ärzteschaft ihren Patientinnen und Patienten gemäss den Vorgaben des Schweizerischen Impfplans zu empfehlen.
- www.ekif.ch

Schweizer Impfplan bis 1991

Zeit	DTP	OPV	MMR
2 Mo	1	1	
4 Mo	2	2	
6 Mo	3	3	
≥15 Mo	DT	4	1
5-7 J	DT	5	
12-15 J	dT...	6	

7 Krankheiten

Schweizer Impfplan 1991-1995

Zeit	DTP	Hib	OPV	MMR
2 Mo	1	1	1	
4 Mo	2	2	2	
6 Mo	3	3	3	
≥15 Mo	DT	4	4	1
5-7 J	DT		5	
12-15 J	dT...		6	

8 Krankheiten

Tabelle 1

Empfohlene Basisimpfungen 2017

Stand 2017

Empfehlungen der Eidgenössischen Kommission für Impffragen und des Bundesamtes für Gesundheit

12 Krankheiten

Alter ¹⁾	Diphtherie (D/d) ²⁾ Tetanus (T) ³⁾ Pertussis (P, p, p ₁) ⁴⁾	Haemophilus influenzae Typ b (Hib)	Polio-myelitis (IPV)	Masern (M) Mumps (Mu) Röteln (R)	Hepatitis B (HBV) ⁵⁾	Varizellen (VZV)	Humane Papillomaviren (HPV)	Influenza
Geburt					⁶⁾			
2 Monate ⁷⁾	DTP ₁	Hib	IPV		(HBV) ¹¹⁾			
4 Monate ⁸⁾	DTP ₂	Hib	IPV		(HBV) ¹¹⁾			
6 Monate	DTP ₃	Hib	IPV		(HBV) ¹¹⁾			
12 Monate		⁹⁾		MMR ¹²⁾				
15-24 Monate	DTP ₄	Hib ¹⁰⁾	IPV	MMR ¹²⁾	(HBV) ¹¹⁾			
4-7 Jahre	DTP ₅ /dTpa ¹³⁾		IPV	¹⁴⁾				
11-14/15 Jahre	dTpa ¹⁵⁾		¹⁶⁾	¹⁷⁾	HBV ¹¹⁾	VZV ¹⁸⁾	HPV ¹⁹⁾	
25-29 Jahre	dTpa ¹⁵⁾		¹⁶⁾	¹⁷⁾	¹⁶⁾	²⁰⁾		
45 Jahre	dT ¹⁵⁾		¹⁶⁾	¹⁷⁾	¹⁶⁾	²⁰⁾		
≥65 Jahre	dT ¹⁵⁾		¹⁶⁾	¹⁷⁾	¹⁶⁾			²¹⁾



✓ Kostenerstattung

www.ekif.ch

Empfehlungskategorien

2. **Empfohlene ergänzende Impfungen**, die einen optimalen individuellen Schutz bieten und für Personen bestimmt sind, die sich gegen klar definierte Risiken schützen wollen. Die Ärzteschaft hat ihre Patientinnen und Patienten über deren Existenz gemäss den Vorgaben des Schweizerischen Impfplans zu informieren.

www.ekif.ch

Tabelle 5
Empfohlene ergänzende Impfungen
Stand 2017

Alter ^{*)}	Pneumokokken	Meningokokken der Gruppe C	Humane Papillomaviren
2 Monate	PCV13 ^{*)}		
4 Monate	PCV13		
6 Monate	^{*)}		
12 Monate	PCV13 ^{*)}		
12-15 Monate		MCVC ^{*)}	
11-14/ 15 Jahre		MCVC ^{*)}	HPV bei Jungen ^{*)}
Junge Frauen (20-26 Jahre) Jungen und junge Männer (15-26 Jahre)			HPV ^{*)}



✓ **Kostenerstattung**

www.ekif.ch

Empfehlungskategorien

3. Empfohlene Impfungen für Risikogruppen, für die die Impfung als nutzbringend eingestuft wird und die notwendigen Anstrengungen von Seiten der Ärztin oder des Arztes gerechtfertigt sind, um die Risikopersonen zu erreichen und ihnen diese Impfungen gemäss dem Schweizerischen Impfplan zu empfehlen.

**Cave: für Fortgeschrittene;
enge Abstimmung Hausarzt – Spezialist - Patient**

www.ekif.ch

Tabelle 6.1
Empfohlene Impfungen für Personen mit einem erhöhten Risiko von Komplikationen oder von invasiven Infektionen
Stand 2016

Bemerkung: Bei Personen mit mehreren Risiken ist es wichtig, bei jedem einzelnen Risiko die empfohlenen Impfungen zu berücksichtigen (Tabelle 6.1 und 6.2). Z.B. Stammzelleneimpfänger, der in einer Region mit FSME-Impfempfehlung wohnt oder der durch eine Grundkrankheit speziell gefährdet ist. Zudem müssen auch die empfohlenen Basis- und ergänzenden Impfungen berücksichtigt werden.

Risiko	Influenza	Pneumokokken	Impfungen			
			Meningokokken	Varizellen ^{*)}	Hepatitis A ^{*)}	Hepatitis B ^{*)}
Anzahl Dosen ^{*)} und Zeitpunkt der Impfung						
Chronische Krankheiten (nach Organ)						
Herz	Herz-Kreislauferkrankung	1x/Jahr	1x ab Stadium 3 oder 4 NYHA-Klassifikation/II oder Verschlechterung			
Lunge	Kardipulmonale, angeborene Fehlbildung	1x/Jahr				
	Chronisch obstruktive Pneumopathie	1x/Jahr	ab Stadium 3 oder 4 Klassifikation GOLD/II oder Verschlechterung			
	Schwere Asthma: bei vorliegender oder häufiger Behandlung mit oralen Steroiden	1x/Jahr	1x ab Diagnose			
	Bronchiektasen durch Antriebsmangel	1x/Jahr	1x ab Diagnose			
	Andere Lungenerkrankungen (z.B.: Mukoviszidose, Asthma bronchiale, etc.)	1x/Jahr	1x ab Diagnose			
Leber	Chronische Lebererkrankung	1x/Jahr		2x ^{*)} ab Diagnose	2-3x ab Diagnose	
	Leberzirrhose	1x/Jahr	1x ab Diagnose	2x ^{*)}	2-3x ab Diagnose	
Niere	Anatomische oder funktionelle Azidemie	1x/Jahr	1x ab Diagnose	2x ^{*)}	2-3x ab Diagnose	
	Nierenversagen	1x/Jahr	1x wenn Kreatinin-Clearance <30ml/min oder Verschlechterung (Dialyse in 6-8 National Kidney Foundation)			
Neurovaskulär	Neurologisches Syndrom	1x/Jahr	1x ab Diagnose	2x ausser KI		
	Falls Auswirkungen auf Herz-, Lungen- oder Nierenfunktion	1x/Jahr	1x ab Diagnose			
Haut	Schwere Neurodermitis beim Kind	1x/Jahr			2x ab Diagnose	
Blut	Schleimhäutkrankheiten	1x/Jahr	1x ab Diagnose	2x ^{*)}		
Stoffwechsel	Diabetes mit Auswirkung auf die Funktion von Herz-, Lungen oder Nieren	1x/Jahr	1x			
	Mischdiagnose (Blut + etc.)	1x/Jahr				


www.ekif.ch

Risiko	Influenza	Pneumokokken	Impfungen			
			Meningokokken	Varizellen ^{*)}	Hepatitis A ^{*)}	Hepatitis B ^{*)}
Anzahl Dosen ^{*)} und Zeitpunkt der Impfung						
Neoplasie, Transplantationen						
Neoplasie	Lymphom, Leukämie, Myelom	1x/Jahr	1x während Erhaltungstherapie		kontraindiziert ^{*)}	
Transplantationen	Kandidaten für eine Solidorgantransplantation	1x/Jahr	1x bei auf Wartelisten stehen (Nachholimpfung: 6 Monate nach Transplantation)		2x	2-3x
	Empfänger einer Solidorgantransplantation	1x/Jahr	1x 12 Monate nach Transplantation ^{*)}		kontraindiziert	2x ^{*)} 12 Monate nach Leberrisiko- oder gemäss AT-Tier 12 Monate nach Transplantation
	Empfänger einer Stammzelltransplantation	1x/Jahr	2x (+ Booster) ab 3 Monate nach Transplantation ^{*)}		2x nach 24 Monaten (weiter KI)	
Immunschwächen						
Autoimmun	Autoimmunkrankheit, welche eine Immunsuppression erfordert	1x/Jahr	1x vor Beginn der immunsuppressiven Behandlung		2x	2-3x
Immunsuppression	Medikamentöse Immunsuppression (inkl. systemische Langzeitimmunsuppressiva und Radiotherapie)	1x/Jahr	1x ab Diagnose/ während geringstmöglicher Immunsuppressiva-Dosis		kontraindiziert	2-3x während geringstmöglicher Immunsuppressiva-Dosis
HIV	HIV-Infektion mit CD4-Zellen \geq 15 % (Erwachsene: \geq 200/µl)	1x/Jahr	1x ab Diagnose		2x	2-3x
	HIV-Infektion mit CD4-Zellen < 15 % (Erwachsene: < 200/µl)	1x/Jahr	1x ab Diagnose und 1x nach Wiederherstellung der Immunität ^{*)}		kontraindiziert	2-3x nach Wiederherstellung der Immunität ^{*)}
Immundefekte	Angeborene Immundefizienz, variables Immundefektsyndrom, defekter Antwort auf Polysaccharide	1x/Jahr	1x ab Diagnose		2x ^{*)}	
	Mangel an klassischer oder alternativem Weg der Komplementaktivierung	1x/Jahr	1x ab Diagnose		2x ^{*)}	
	Mangel an Mannose-bindendem Lektin	1x/Jahr	1x ab Diagnose		2x ^{*)}	

www.ekif.ch

Tabelle 6.1 (Fortsetzung)

Risiko	Influenza	Impfungen				
		Pneumokokken	Meningokokken	Varizellen ¹⁾	Hepatitis A ¹⁾	Hepatitis B ¹⁾
Anzahl Dosen ²⁾ und Zeitpunkt der Impfung						
Varia						
Schwangerschaft	Schwangerschaft und post-partum Periode	1x				kontraindiziert
Frühgeborene	Geburt vor der 33. Schwangerschaftswoche oder Geburtsgewicht < 1500g	1x, Jahr 16 bis 24 Monate	4x mit 2, 3, 4 und 12 Monate			
Neugeborene	Mutter HBsAg positiv					3x ab Geburt
MNO	Coelieimplantat, in situ oder geplant		1x sobald als möglich nach Indikatorstellung			
Kopf	Schädelbasisfraktur, Missbildung, zerebroneurologische Laserfokal		1x sobald als möglich nach Diagnosestellung			

 ✓ Kostenerstattung

... + FSME, Tollwut, Reiseimpfungen (Tropenmedizin)

www.ekif.ch

Tabelle 8

Impfungen des Umfelds von Kindern, die vor der 33. Gestationswoche oder mit einem Geburtsgewicht < 1500 g geboren wurden
Stand 2017

Krankheiten	Empfehlungen
Pertussis	Aktualisierung des Impfschutzes (Nachholimpfung) der Geschwister < 16 Jahren Impfung der Eltern (und weiterer regelmässiger Kontaktpersonen) ¹⁾
Hib	Aktualisierung (Nachholimpfung) des Impfschutzes der Geschwister < 5 Jahren ²⁾
Pneumokokken	Aktualisierung (Nachholimpfung) des Impfschutzes der Geschwister < 5 Jahren ³⁾
Influenza	Impfung des familiären Umfelds und des beteiligten Medizinalpersonals (erste zwei Winter)
MMR	Aktualisierung (Nachholimpfung) des Impfschutzes des gesamten familiären Umfelds
Varizellen	Aktualisierung (Nachholimpfung) des Impfschutzes des gesamten familiären Umfelds

 ✓ Kostenerstattung

Empfehlungskategorien

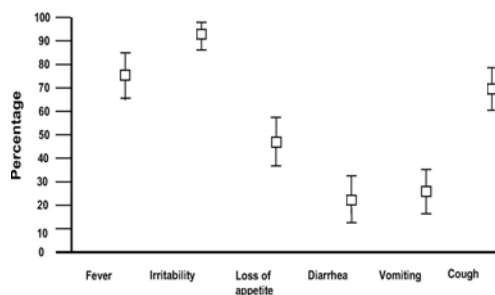
4. Impfungen ohne Empfehlungen, weil noch keine formelle Evaluation durchgeführt wurde oder weil der in der Evaluation nachgewiesene Nutzen nicht für eine Empfehlung ausreicht.

z.B. Rotavirus-Impfung

www.ekif.ch

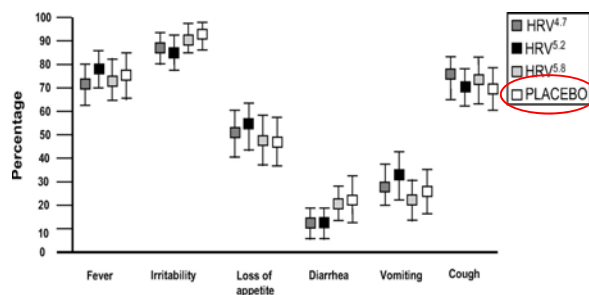
Trend: Angst vor Impfnebenwirkungen und Zweifel an der Notwendigkeit

Impfnebenwirkungen



Ruiz-Palacios; Pediatrics. 2007;120:e253-61

Impfnebenwirkungen ?



Ruiz-Palacios; Pediatrics. 2007;120:e253-61



Fachinformation

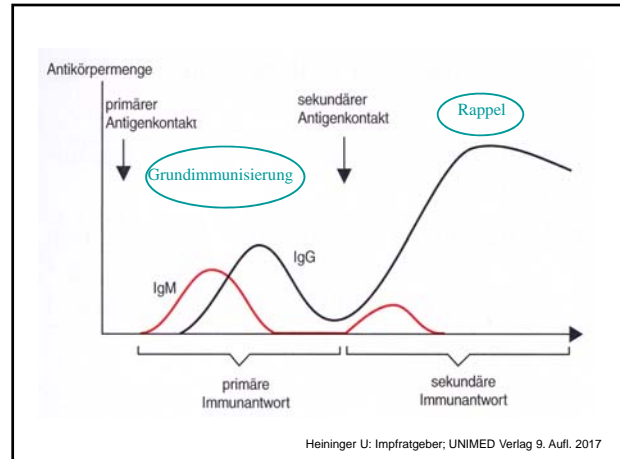
Indikation

Rest:
Vorsichtsmassnahmen,
Warnhinweise,
Kontraindikationen
Nebenwirkungen



Die Immunologie des Impfens

- Impfungen stimulieren eine spezifische Immunantwort und führen zu (partieller) Immunität – *ohne den Preis der Krankheit*



Die Immunologie des Impfens

- Impfungen stimulieren eine spezifische Immunantwort und führen zu (partieller) Immunität – *ohne den Preis der Krankheit*
- Impfungen sind standardisiert - und oftmals effizienter als die natürliche Infektion!

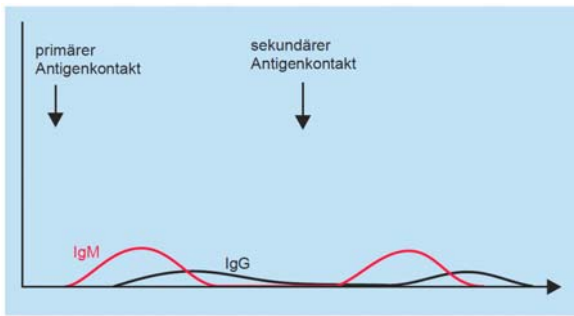
Relevante, bekapselte Bakterien

- *Haemophilus influenzae*,
- *Neisseria meningitidis*,
- *Streptococcus pneumoniae*



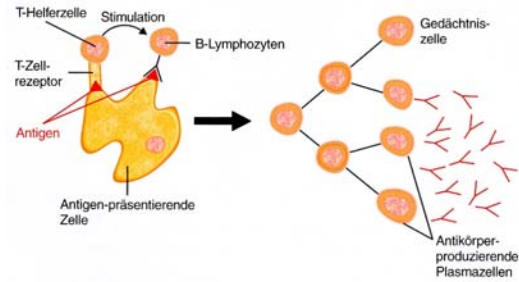
Science Photo Library

Fehlende T-Zell-Stimulation: Die Immunantwort auf Polysaccharidantigene



Heininger U; Impratgeber; UNIMED Verlag 9. Aufl. 2017

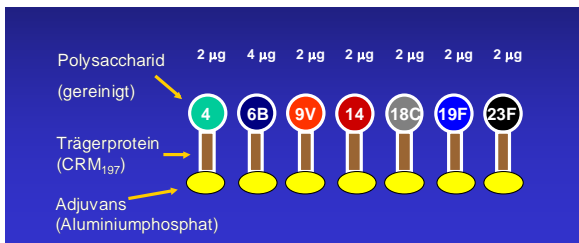
Die Immunologie des Impfens



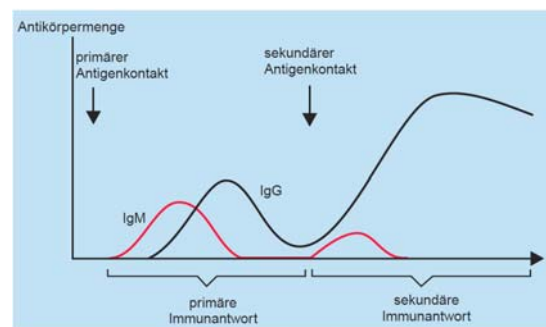
- ① Antigenpräsentation
 - ② Proliferation von B-Lymphozyten
- Klonale Proliferation der B-Zellen unter dem Einfluß der T-Helferzellen.

Heininger U; Impratgeber; UNIMED Verlag 9. Aufl. 2017

7-valenter Pneumokokken-Konjugatimpfstoff



T-Zell-Stimulation: Die Immunantwort auf Proteinantigene



Heininger U; Impratgeber; UNIMED Verlag 9. Aufl. 2017

Fazit

- Der Schweizer Impfplan ist umfassend
- Trend zu Angst und Zweifel in der Bevölkerung -> Aufklärung
- Die heutigen Impfstoffe sind den immunologischen Erkenntnissen angepasst
- Bei Fragen rund ums Impfen - www.infovac.ch