

# Pediatrics Vaccines and Infectious Diseases in 2026:

## What Has Changed and What Truly Matters

**Assoc. Prof. Chonnamet Techasaensiri, MD**

Division of Infectious Diseases | Department of Pediatrics  
Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital



# What Has Changed and What Truly Matters

Vaccines

and

Infectious Diseases

---

# General Recommendation for Immunization

- Facilities for immediate allergic reaction, observation 15-20 mins after immunization for syncope and allergic reaction
- Multiple vaccines should be given on separate sites, at least 1 inch apart
- 28-day minimum interval for  $\geq 2$  live injectable vaccines if not given at the same visit (except OPV, rotavirus vaccine)

# General Recommendation for Immunization

- Minor illness is not a contraindication for immunization
- Lapsed immunization
  - Continue vaccination to complete series
  - No need for re-immunization
- Vaccine doses should not be administered at intervals less than minimum intervals or at an age younger than the minimum age -  
→ suboptimal immune response

## Table 2 Recommended Catch-up Immunization Schedule for Children and Adolescents Who Start Late or Who Are More than 1 Month Behind, United States, 2025

The table below provides catch-up schedules and minimum intervals between doses for children whose vaccinations have been delayed. A vaccine series does not need to be restarted, regardless of the time that has elapsed between doses. Use the section appropriate for the child's age. **Always use this table in conjunction with Table 1 and the Notes that follow.**

Children age 4 months through 6 years					
Vaccine	Minimum Age for Dose 1	Minimum Interval Between Doses			
		Dose 1 to Dose 2	Dose 2 to Dose 3	Dose 3 to Dose 4	Dose 4 to Dose 5
Hepatitis B	Birth	4 weeks	8 weeks <i>and</i> at least 16 weeks after first dose minimum age for the final dose is 24 weeks		
Rotavirus	6 weeks Maximum age for first dose is 14 weeks, 6 days.	4 weeks	4 weeks maximum age for final dose is 8 months, 0 days		
Diphtheria, tetanus, and acellular pertussis	6 weeks	4 weeks	4 weeks	6 months	6 months A fifth dose is not necessary if the fourth dose was administered at age 4 years or older <i>and</i> at least 6 months after dose 3
<i>Haemophilus influenzae</i> type b	6 weeks	<b>No further doses needed</b> if first dose was administered at age 15 months or older. <b>4 weeks</b> if first dose was administered before the 1st birthday. <b>8 weeks (as final dose)</b> if first dose was administered at age 12 through 14 months.	<b>No further doses needed</b> if previous dose was administered at age 15 months or older <b>4 weeks</b> if current age is younger than 12 months <i>and</i> first dose was administered at younger than age 7 months <i>and</i> at least 1 previous dose was PRP-T (ActHib, Pentacel, Hiberix), Vaxelis or unknown <b>8 weeks and age 12 through 59 months (as final dose)</b> if current age is younger than 12 months <i>and</i> first dose was administered at age 7 through 11 months; <b>OR</b> if current age is 12 through 59 months <i>and</i> first dose was administered before the 1st birthday <i>and</i> second dose was administered at younger than 15 months; <b>OR</b> if both doses were PedvaxHIB and were administered before the 1st birthday	<b>8 weeks (as final dose)</b> This dose only necessary for children age 12 through 59 months who received 3 doses before the 1st birthday.	
Pneumococcal conjugate	6 weeks	<b>No further doses needed</b> for healthy children if first dose was administered at age 24 months or older <b>4 weeks</b> if first dose was administered before the 1st birthday <b>8 weeks (as final dose for healthy children)</b> if first dose was administered at the 1st birthday or after	<b>No further doses needed</b> for healthy children if previous dose was administered at age 24 months or older <b>4 weeks</b> if current age is younger than 12 months <i>and</i> previous dose was administered at <7 months old <b>8 weeks (as final dose for healthy children)</b> if previous dose was administered between 7–11 months (wait until at least 12 months old); <b>OR</b> if current age is 12 months or older <i>and</i> at least 1 dose was administered before age 12 months	<b>8 weeks (as final dose)</b> This dose is only necessary for children age 12 through 59 months regardless of risk, or age 60 through 71 months with any risk, who received 3 doses before age 12 months.	
Inactivated poliovirus	6 weeks	4 weeks	4 weeks if current age is <4 years <b>6 months (as final dose)</b> if current age is 4 years or older	6 months (minimum age 4 years for final dose)	
Measles, mumps, rubella	12 months	4 weeks			
Varicella	12 months	3 months			
Hepatitis A	12 months	6 months			
Meningococcal ACWY	2 months MenACWY-CRM 2 years MenACWY-TT	8 weeks	See Notes	See Notes	

**Table 1.13. Suggested Intervals Between Immune Globulin Administration and Active Immunization with MMR, MMRV, or Monovalent Varicella Vaccines**

Indications or Product	Route	Dose		Interval, mo <sup>a</sup>
		U or mL	mg IgG/kg	
Blood transfusion				
Washed RBCs	IV	10 mL/kg	Negligible	0
RBCs, adenine-saline added	IV	10 mL/kg	10	3
Packed RBCs	IV	10 mL/kg	20–60	6
Whole blood	IV	10 mL/kg	80–100	6
Plasma or platelet products	IV	10 mL/kg	160	7
Botulinum Immune Globulin Intravenous (Human [as BabyBIG])	IV	1 mL/kg	50	6
Cytomegalovirus IGIV (hyperimmune globulin)	IV	...	150 (maximum)	6
Hepatitis A prophylaxis (as IG)				
Contact prophylaxis	IM	0.1 mL/kg	...	3
International travel	IM	0.1 or 0.2 mL/kg	...	3
Hepatitis B prophylaxis (as HBIG)	IM	0.06 mL/kg	10	3
Measles prophylaxis (as IG) for people not pregnant or severely immunocompromised <sup>b</sup>	IM	0.5 mL/kg	80	6
Measles prophylaxis for pregnant women and severely immunocompromised host <sup>b</sup> (as IGIV)	IV	...	400	8
Rabies prophylaxis (as RIG)	IM	20 IU/kg	22	4
Replacement (or therapy) of immune deficiencies (as IGIV)	IV	...	300–400	8
RSV prophylaxis (palivizumab monoclonal antibody) <sup>f</sup>	IM	...	15 (monoclonal)	None
Tetanus prophylaxis (as TIG)	IM	250 U	10	3

**Table 1.13. Suggested Intervals Between Immune Globulin Administration and Active Immunization with MMR, MMRV, or Monovalent Varicella Vaccines, continued**

Indications or Product	Route	Dose		Interval, mo <sup>a</sup>
		U or mL	mg IgG/kg	
Therapy for ITP (as IGIV)	IV	...	400	8
Therapy for ITP (as IGIV)	IV	...	800–1000	10
Therapy for ITP or Kawasaki disease (as IGIV)	IV	...	1600–2000	11
Varicella prophylaxis (as IGIV)	IV	...	400	8
Varicella prophylaxis (as VariZIG)	IM	125 U/10 kg (maximum 625 U)	20–40	5

MMR indicates measles-mumps-rubella; MMRV, measles-mumps-rubella-varicella; RSV, respiratory syncytial virus; IM, intramuscular; TIG, Tetanus Immune Globulin; IG, Immune Globulin; HBIG, Hepatitis B Immune Globulin; RIG, Rabies Immune Globulin; VariZIG, Varicella-Zoster Immune Globulin; IV, intravenous; RBCs, Red Blood Cells; IGIV, Immune Globulin Intravenous; ITP, immune (formerly termed “idiopathic”) thrombocytopenic purpura.

<sup>a</sup>These intervals should provide sufficient time for decreases in passive antibodies in all children to allow for an adequate response to measles vaccine. Physicians should not assume that children are protected fully against measles during these intervals. Additional doses of IG or measles vaccine may be indicated if exposure to measles is likely or has occurred (see text).

<sup>b</sup>IGIV is the recommended IG preparation for pregnant women without evidence of measles immunity and for severely immunocompromised hosts regardless of immunologic or vaccination status, including patients with severe primary immunodeficiency; patients who have received a bone marrow transplant until at least 12 months after finishing all immunosuppressive treatment, or longer in patients who have developed graft-versus-host disease; patients on treatment for ALL within and until at least 6 months after completion of immunosuppressive chemotherapy; individuals who have received a solid organ transplant; and people with human immunodeficiency virus (HIV) infection or acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) who have severe immunosuppression defined as CD4+ T-lymphocyte percentage <15% (all ages) or CD4+ T-lymphocyte count <200 lymphocytes/mm<sup>3</sup> (older than 5 years) and those who have not received MMR vaccine since receiving effective ART.

<sup>f</sup>RSV monoclonal antibody (palivizumab) does not interfere with the immune response to vaccines.

# Live Vaccine During Corticosteroid Treatment

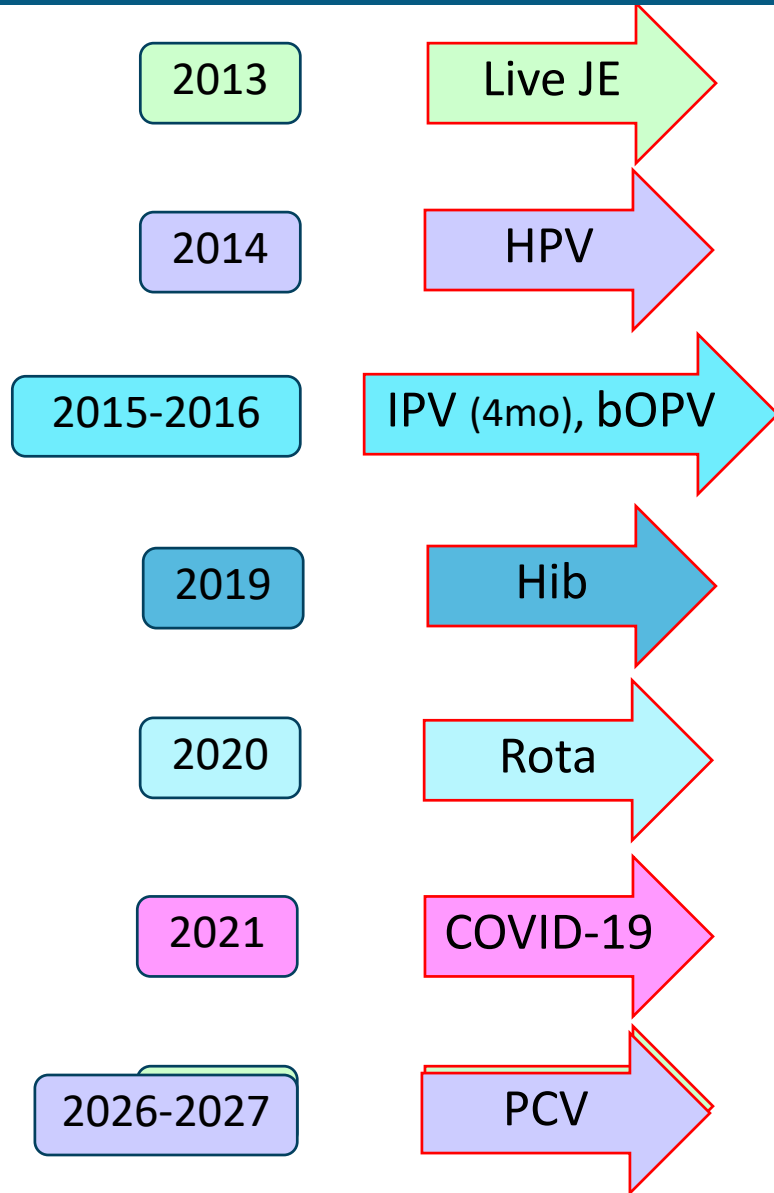
Corticosteroid Therapy	Live virus vaccination
Topical, aerosol	Yes
• With evidence of immune suppression	No
Physiologic maintenance	Yes
Low or moderate dose	Yes
High dose*	
• <14 days	Yes after cessation of steroid treatment
• >14 days	Yes at $\geq 1$ mo after cessation
Immunocompromised host	No

\* High dose:  $\geq 2$  mg/kg/day prednisolone or its equivalent, or  $\geq 20$  mg/day if BW >10 kg

# Post-exposure Vaccination

- Varicella: <120 hours “may prevent or modify”
- Measles: <72 hours “may prevent or modify”
- Tetanus: with/without TIG
- Rabies: with/without RIG
- Hepatitis B: with/without HBIG
- Hepatitis A: up to 2 weeks

# Expanded Program on Immunization and Pilot Project: MOPH, Thailand



Age	Vaccines
Birth	BCG
	HBV1
2 mos	DTP-HB-Hib1, IPV1, Rota
4 mos	DTP-HB-Hib2, IPV2, Rota
6 mos	DTP-HB-Hib3, OPV3, Rota
9 mos	MMR1
1 ½ yrs	DTP4, OPV4, JE1, MMR2
2 ½ yrs	JE2
4 yrs	DTP5, OPV5
11 yrs	HPV
12 yrs (gr 6)	dT



# ตารางการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในเด็กและวัยรุ่นไทย แนะนำโดย สมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย

# 2569

## วัคซีนจำเป็นที่ต้องให้กับเด็กทุกคน

วัคซีน	อายุ	แรกเกิด	1 เดือน	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	9-12 เดือน	18 เดือน	2-2½ ปี	4-6 ปี	11-12 ปี
บีซีจี <sup>1</sup> (BCG)		BCG									
ตับอักเสบบี <sup>2</sup> (HB)		HB1	(HB2)								
คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนชนิดทั้งเซลล์ <sup>3</sup> (DTwP)				DTwP-HB-Hib-1	DTwP-HB-Hib-2	DTwP-HB-Hib-3		DTwP กระตุ้น 1		DTwP กระตุ้น 2	Td และ ทุก 10 ปี
ฮิบ <sup>4</sup> (Hib)											
โปลิโอ <sup>5</sup> ชนิดฉีด (IPV) และกิน (OPV)				IPV1	IPV2	OPV1		OPV กระตุ้น 1		OPV กระตุ้น 2	
โรต้า <sup>6</sup> (Rota)				Rota1	Rota2	(Rota3)					
หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน <sup>7</sup> (MMR)							MMR1	MMR2			
ใช้สมองอักเสบเจอีชนิดเชื้อมีชีวิต <sup>8</sup> (live JE)							JE1		JE2		
ใช้หวัดใหญ่ <sup>9</sup> (Influenza)							Influenza ให้ปีละครั้ง (การให้ครั้งแรกในเด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี ให้ 2 เข็ม ห่างกัน 1 เดือน)				
เอชพีวี <sup>10</sup> (HPV)											เด็กหญิงประถม 5 ตามแผนฯ ของ กระทรวงสาธารณสุข

## วัคซีนอื่น ๆ หรือภูมิคุ้มกันสำเร็จรูป ที่อาจให้เสริม หรือทดแทน

วัคซีน	อายุ	แรกเกิด	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	12-15 เดือน	18 เดือน	2-2½ ปี	4 ปี	6 ปี	9 ปี	11-12 ปี	18 ปี
คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดไร้เซลล์ <sup>3</sup> หรือ ชนิดทั้งเซลล์ (DTaP/DTwP, Tdap, หรือ Tdap) ตับอักเสบบี โปลิโอ <sup>5</sup> ชนิดฉีด (IPV) ฮิบ <sup>4</sup> (Hib)			DTaP/DTwP-HB-IPV-Hib1	DTaP/DTwP-(HB)-IPV-Hib2	DTaP/DTwP-HB-IPV-Hib3		DTaP-IPV-(Hib4) กระตุ้น 1		DTaP-IPV หรือ Tdap-IPV หรือ Tdap กระตุ้น 2			Tdap หรือ Tdap ต่อไป Td หรือ Tdap/Tdap ทุก 10 ปี	
นิวโมคอคคัสชนิดคอนจูเกต <sup>11</sup> (PCV)			PCV1	PCV2	(PCV3)	PCV4							
ใช้สมองอักเสบเจอีชนิดเชื้อไม่มีชีวิต <sup>8</sup> (Inactivated JE)						JE1, JE2 ห่างกัน 4 สัปดาห์ และ JE3 อีก 1 ปี							
อีวี 71 <sup>12</sup> (EV71)						EV71 2 เข็ม ห่างกัน 1 เดือน							
ตับอักเสบบี <sup>13</sup> (HAV)						HAV ชนิดเชื้อไม่มีชีวิต ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 6-12 เดือน							
อีสุกอีใส <sup>14</sup> (VZV) หรือวัคซีนรวม หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส (MMRV)						VZV1 (หรือ MMRV1)	VZV2 (หรือ MMRV2)						
วัคซีนใช้หวัดใหญ่ <sup>9</sup> (Influenza)						Influenza ให้ปีละครั้ง (การให้ครั้งแรกในเด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 1 เดือน) ชนิดเชื้อไม่มีชีวิตฉีดเมื่ออายุ 6 เดือนขึ้นไป ชนิดเชื้อมีชีวิตพ่นจมูกเมื่ออายุ 2 ปีขึ้นไป							
เอชพีวี <sup>10</sup> (HPV)											HPV 2 เข็ม ห่างกัน 6-12 เดือน		
ไข้เลือดออก <sup>15</sup> (DEN)										DEN 2 เข็ม ห่างกัน 3 เดือน			
พิษสุนัขบ้า <sup>16</sup> (Rabies) ก่อนการสัมผัสโรค						2 ครั้งห่างกันอย่างน้อย 7 วัน							
วัคซีนใช้กาฬหลังแอ่นซีโรคูปบี <sup>17</sup> (MenB)				MenB1	MenB2		MenB3						
โควิด-19 (COVID-19)						ดูคำแนะนำในการฉีดตามคำแนะนำของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข และราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย							
ภูมิคุ้มกันสำเร็จรูปป้องกันอาร์เอสวีชนิดรุนแรง <sup>18</sup>						แนะนำ 1 เข็มในเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี (ดูคำแนะนำในการฉีดตามคำแนะนำของราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย)							

- Live-attenuated *M. bovis*
- BCG vaccination schedule depends on epidemiology data in each country
- Meta-analyses indicate a consistent BCG-induced protective efficacy in young non-HIV-infected children
  - 73% (67-79%) against TB meningitis
  - 77% (58-87%) against military disease
  - Protective effect of BCG against pulmonary disease in childhood is variable

# HBV Vaccine

- Thai MOPH recommends DPT-HBV-Hib at 2, 4, 6 months of age
- Maternal positive HBsAg: Infant should receive HBV at 1 month of age
  - Total HBV vaccine = 5 doses
- Infants who did not receive a birth dose should receive 3 doses of a HepB-containing vaccine starting as soon as feasible
- The minimum interval between dose 1 and dose 2 is 4 weeks, and between dose 2 and 3 is 8 weeks. The final (third or fourth) dose in the HepB vaccine series should be administered no earlier than age 24 weeks and at least 16 weeks after the first dose<sup>1</sup>

# Diphtheria – Tetanus - Pertussis

- Whole cell is effective, however
  - Reactogenic
  - Rate of serious adverse effects

Anaphylaxis	1:100,000 doses
Seizure in 48 hours	1:1,750 doses
HHE	3.5-291:100,000 doses
Prolonged crying >3 hours	1:100 doses
T >40.5°C in 48 hours	0.3:100 doses
- Not recommend in >6 year-old
- DTwP induced immunity decline 50% in 6-12 years, after childhood vaccine most adults are susceptible
- DTaP as efficaceous but less reactogenic

# Diphtheria – Tetanus - Pertussis

Vaccine	Age Recommended
DTwP	2 mos – 6 yrs
DTaP	2 mos – 6 yrs
DT	2 mos – 6 yrs
Tdap	≥7 yrs
Td	≥7 yrs

# Polio Vaccine

	OPV	IPV
Cost	Low	High
Route of administration	Oral	SC or IM
Intestinal immunity	Yes	No
Control outbreak after the 1 <sup>st</sup> dose	Yes	No
Immunocompromised host	Contraindicated	Safe
Vaccine-associated paralytic poliomyelitis (VAPP)	Possible	No
Interfere with enteroviral infection	Yes	No

# Oral polio vaccine or Sabin vaccine

## Disadvantages

- Approx. 1 in every 2.7 million first doses of the vaccine can cause paralysis (VAPP).
- Virus in the vaccine may genetically change and start to circulate among a population. These viruses are known as circulating vaccine-derived polioviruses (cVDPV).



# Tdap Vaccination in Adults

- Administer one dose of Tdap vaccine to pregnant women during each pregnancy (preferred during 20–32 weeks' gestation), regardless of number of years since prior Td or Tdap vaccination.
- Administer Tdap to all other adults who have not previously received Tdap or for whom vaccine status is unknown.
- Tdap can be administered regardless of interval since the most recent tetanus or diphtheria-toxoid containing vaccine.
- Tdap should be offered to all adolescent and adults every 10 years

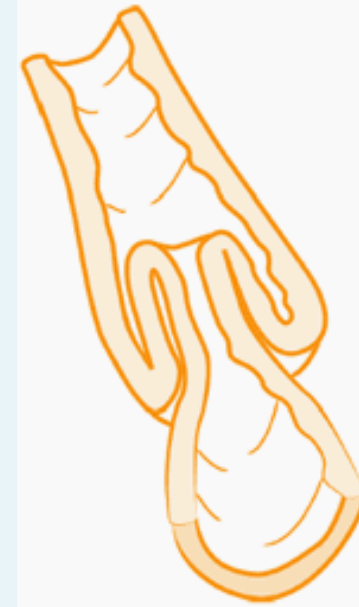
# WHO-prequalified Rotavirus Vaccines

	HRV	BHRV 5	BHRV 1	BHRV 5 (Serum)
	Human rotavirus vaccine (GSK)	Bovine Human reassortment (Merck)	Bovine Human vaccine (Bharat)	Bovine Human reassortment (Serum Institute of India)
Strains	G <sub>1</sub> P[8]	G <sub>1</sub> -G <sub>4</sub> , P[8]	Bovine Human G9P[11], 116E strain	G <sub>1</sub> -G <sub>4</sub> , G <sub>9</sub>
Storage	2-8°C	2-8°C	Frozen at -20°C ± 5°C Liquid formulation	37°C for two years. (Lyophilized buffer)
Dose	2 dose	3 dose	3 dose	3 dose
Efficacy Developing Country	61% (South Africa)	59% (Vietnam, Bangladesh)	56% (India)	67% (Niger)
Licensure	2007 (WHO)	2008 (WHO)	2014 (India) 2018(WHO)	2018 (WHO)

HRV ; Human Rotavirus Vaccine GSK  
 BHRV 5 ; Bovine Human Rotavirus Vaccine MSD  
 BHRV 1 : Bovine Human Rotavirus Vaccine Bharat Biotech

# Incidence of Intussusception after RV Implementation

- Australia (HRV, RV5) 1 : 18,000
- US (HRV, RV5) 1-5 : 100,000
- Mexico (HRV) 1 : 51,000
- Brazil (HRV) 1 : 68,000



# 4CMenB: PIDST Recommendation



วัคซีน 4CMenB เป็นวัคซีนเสริมที่อาจพิจารณาให้ได้ตั้งแต่อายุ 2 เดือน

## 1. เด็กและวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงจากโรคประจำตัวและยาที่ใช้



ผู้มีภาวะ persistent complement deficiencies เช่น C3, C5-9, properdin, factor D, factor H



ผู้ใช้ยา complement inhibitor



ผู้ไม่มีม้ามหรือการทำงานของม้ามบกพร่องรวมถึงผู้ป่วย sickle cell disease

## เด็กและวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง\*

อายุขณะได้รับวัคซีนเข็มแรก	จำนวนวัคซีนชุดปฐมภูมิ + เข็มกระตุ้น (Primary series + Booster)	สรุปการให้วัคซีน
 <b>2-5</b> เดือน	<b>3+1</b>	เข็มแรก    เข็มที่ 2    เข็มที่ 3    เข็มกระตุ้น 
 <b>6-11</b> เดือน	<b>2+1</b>	เข็มแรก    เข็มที่ 2    เข็มกระตุ้น 
 <b>12-23</b> เดือน	<b>2+1</b>	เข็มแรก    เข็มที่ 2    เข็มกระตุ้น 
 <b>2-&lt;10</b> ปี	<b>2+1</b>	เข็มแรก    เข็มที่ 2    เข็มกระตุ้น 
 <b>10-18</b> ปี	<b>2+1</b>	เข็มแรก    เข็มที่ 2    เข็มกระตุ้น 

ในปีค.ศ. 2024 CDC แนะนำให้อาจพิจารณาจัดโดยตัดสินใจร่วมกันระหว่างผู้ปกครองและแพทย์ผู้ดูแล โดยให้ฉีดเมื่ออายุ 10-18 ปี โดยฉีด 3 เข็มที่ 0, 1-2 และ 6 เดือน

# 4CMenB: PIDST Recommendation



## เด็กและวัยรุ่นที่ไม่เป็นกลุ่มเสี่ยง

อายุขณะได้รับวัคซีนเข็มแรก	จำนวนวัคซีนชุดปฐมภูมิ + เข็มกระตุ้น (Primary series + Booster)	สรุปการให้วัคซีน	หมายเหตุ
 <b>2-5</b> เดือน	<b>2+1</b>	 <p>เข็มแรก      เข็มที่ 2      เข็มกระตุ้น</p> <p>2 เดือน      2 ปี</p>	อาจพิจารณาให้ในเด็กเล็ก อายุต่ำกว่า 2 ปี ที่แข็งแรงดี โดยตัดสินใจร่วมกันระหว่างผู้ปกครอง และแพทย์ผู้ดูแล
 <b>6-11</b> เดือน	<b>2+1</b>	 <p>เข็มแรก      เข็มที่ 2      เข็มกระตุ้น</p> <p>≥2 เดือน      2 ปี</p>	
 <b>12-23</b> เดือน	<b>2+0</b>	 <p>เข็มแรก      เข็มที่ 2</p> <p>≥2 เดือน</p>	
 <b>10-18</b> ปี	<b>2+0</b>	 <p>เข็มแรก      เข็มที่ 2</p> <p>≥1 เดือน</p>	เนื่องจากอุบัติการณ์ต่ำมากและพบว่ามีการลดลงของระดับภูมิคุ้มกันเมื่อระยะเวลาผ่านไป พิจารณาฉีด 4CMenB ในวัยรุ่น กรณีที่จะเดินทางไปบริเวณที่มีการระบาดของโรคเอดส์หรือ HIV หลังแอนโตน หรือไปศึกษาต่อในต่างประเทศ ทั้งนี้ขึ้นกับข้อกำหนดของสถานศึกษาและคำแนะนำของแต่ละประเทศ

# MMR Vaccines in Thailand

Name (Company)	Measles	Rubella	Mumps
MMR (Masu)	Edmonston-Zagreb	Wistar RA 27/3M strain	L-Zagreb
Priorix (GSK)	Schwarz	Wistar RA 27/3M strain	Modified Jeryl Lynn
MMR II (MSD)	Ender's	Wistar RA 27/3M strain	Jeryl Lynn

# MMR Efficacy

- Seroconversion after MMR vaccination
  - Measles: 95% after 1 dose, >99% after 2 doses
  - Rubella >95%, confer long-term immunity, probably lifelong
  - Mumps
    - Jeryl-Lynn 61.6-80.7%
    - Urabe 54.4-73.1%
    - Rubini 55.3%

# Mumps Vaccines: Adverse events

Strain	Aseptic meningitis	Parotitis
Jeryl Lynn	0/1,800,000 - 1/950,000	0.5%
L-Zagreb	1/55,000 - 1/3,300	3.1%
Urabe	1/69,000 – 1/400	1.3%

# Current Available Varicella Vaccines in Thailand

Product	Varilrix™	Varivax™	Skyvaricella™
<b>Vaccine</b>	OKA/ GSK	OKA/ Merck	OKA/ SK
<b>Indication</b>	≥12 months of age		12 months – 12 years
<b>Schedule</b>	2 doses 1-12 yrs: 1 <sup>st</sup> dose at 12-15 months 2 <sup>nd</sup> dose at 2.5-6 years ≥13 yrs: 4 wks apart		2 doses 1 <sup>st</sup> dose at 12-15 mos 2 <sup>nd</sup> dose at 2.5-6 yrs
<b>Formulation</b>	Licensed 1984 <sup>4</sup>  Refrigerator Form Since 1994	Licensed 1995 <sup>5</sup>  Refrigerator Form since 2000	Refrigerator Form
<b>Minimum Expire Date of PFU</b>	2,000 PFU	1,350 PFU	≥2,400 PFU

1. Varilrix™ Prescribing Information 2. Varilrix™ Prescribing Information 3. Varicella GCC™ Prescribing Information 4. Kreth HW, Lee BW, Kosuwon P, Salazar J, Barzaga NG, Bock HL, et al. Sixteen Years of Global Experience with the First Refrigerator-Stable Varicella Vaccine (Varilrix™). *BioDrugs* 2008;22:387-402. 5. Marin M, Guris D, Chaves SS, Schmid S, Seward JF, MBBS CDC. Prevention of Varicella Recommendation of the Advisory Committee on Immunization Practice (ACIP), *MMWR* 2007;56:1-37 6. Varilrix™ Summary of Product Characteristics 2014

# Influenza Vaccine

- Trivalent inactivated influenza vaccine
  - Split virion: Fluarix<sup>TM</sup>, Vaxigrip<sup>TM</sup>
  - Subunit vaccine: Influvac<sup>TM</sup>
- Trivalent live attenuated influenza vaccine
  - Flumist<sup>TM</sup>
- Quadrivalent inactivated influenza vaccine
  - Split virion: Fluarix tetra<sup>TM</sup>, Efluelda<sup>TM</sup>
  - Subunit vaccine: Influvac tetra<sup>TM</sup>
  - Cell based: SKYCellflu<sup>TM</sup>

# Recommended composition of influenza virus vaccines



## 2025 Southern hemisphere

- **A/Victoria/4897/2022** (H1N1)pdm09-like virus
- **A/Croatia/10136RV/2023** (H3N2)-like virus
- **B/Austria/1359417/2021** (B/Victoria lineage)-like virus

### Quadrivalent vaccines:

- **B/Phuket/3073/2013**-like (B/Yamagata lineage) virus

## 2025-2026 Northern hemisphere

- **A/Victoria/4897/2022** (H1N1)pdm09-like virus
- **A/Croatia/10136RV/2023** (H3N2)-like virus
- **B/Austria/1359417/2021** (B/Victoria lineage)-like virus

### Quadrivalent vaccines:

- **B/Phuket/3073/2013**-like (B/Yamagata lineage) virus

## 2026 Southern hemisphere

- **A/Missouri/11/2025** (H1N1)pdm09-like virus
- **A/Singapore/GP20238/2024** (H3N2)-like virus
- **B/Austria/1359417/2021** (B/Victoria lineage)-like virus

### Quadrivalent vaccines:

- **B/Phuket/3073/2013**-like (B/Yamagata lineage) virus

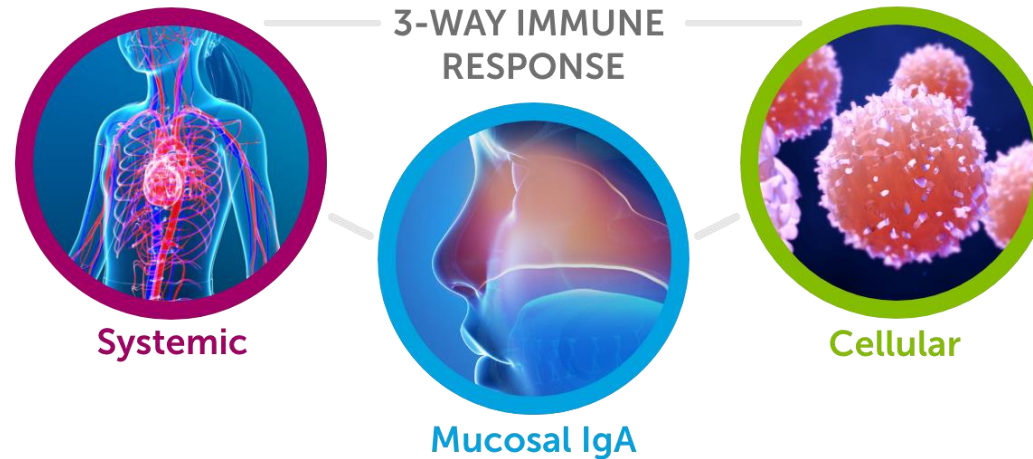
## 2026-2027 Northern hemisphere

- **A/Missouri/11/2025** (H1N1)pdm09-like virus
- **A/Darwin/1454/2025** (H3N2)-like virus
- **B/Tokyo/EIS13-175/2025** (B/Victoria lineage)-like virus

# LAIV is thought to induce a systemic, mucosal and cellular immune response resembling natural immunity<sup>1-3,7</sup>

The role of serum IgG antibodies in protection following LAIV has not been clearly elucidated

LAIV-induced protection is likely to be mediated primarily by mucosal IgA and T-cell immunity<sup>2,4,8</sup>



LAIV has been shown to **increase influenza-specific T-cell immunity in children to a greater degree than IIV<sup>4</sup>**; the **T-cell response is sustained for at least 1 year** in children<sup>5</sup>

In children vaccinated with LAIV, higher T-cell responses may explain the higher efficacy of LAIV<sup>5</sup>

Thought to be the primary way that LAIV helps protect against influenza infection<sup>2,7</sup>

Studies in children and adults have demonstrated that **LAIV results in an increase in IgA antibodies**<sup>1,6</sup>

# LAIV: Approved for use in persons 2 - 49 years of age

## Ready for NH in Oct 2025

For intranasal use: Administer LAIV according to the following schedule:

Age	Dose	Schedule
<b>2 years to 8 years</b>	1 or 2 doses*, 0.2 mL <sup>†</sup> each	If 2 doses, administer at least 1 month apart
<b>9 year to 49 years</b>	1 dose, 0.2 mL <sup>†</sup>	-



### Contraindications

- Severe allergic reaction to any component of LAIV, including egg protein, or after a previous dose of any other vaccine
- Concomitant aspirin therapy in children and adolescents

### Warnings and Precautions

- Children <5 years with recurrent wheezing and persons of any age with asthma may be at increased risk of wheezing following the administration
- If Guillain–Barre syndrome has occurred within 6 weeks of any prior influenza vaccination, the decision to give LAIV should be based on careful consideration of the potential of benefits and risks
- LAIV has not been studied in immunocompromised individuals

# Influenza Vaccine: Recommendation

- Persons at high risk for influenza complications
  - Aged 6 mos – 4 yrs,  $\geq 65$  yrs
  - Person with medical conditions, immunosuppression, conditions that compromise respiratory function
  - Residents of chronic-care facilities
  - Receiving long term aspirin therapy
  - Pregnant women
  - Obesity
- Health care personnel
- House hold contacts of high risk persons

# Japanese Encephalitis Vaccines

Characteristics	CD-JEVAX <sup>®</sup>	IMOJEV <sup>®</sup>	JEVAC <sup>®</sup>
Live/inactivated	Live-attenuated	Live-attenuated	Inactivated
Vaccine strain	SA14-14-2	SA14-14-2	Beijing P-3
Cell growth	PHK	Vero cells	Vero cells
Dosing primary	Single dose	Single dose	2 doses D0,D28
Booster schedule	Booster after 3-12 months	Booster after 12 to 24 months*	Booster after 1 year

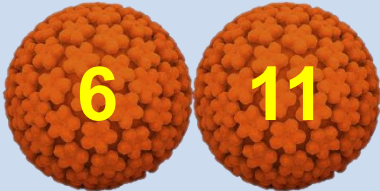
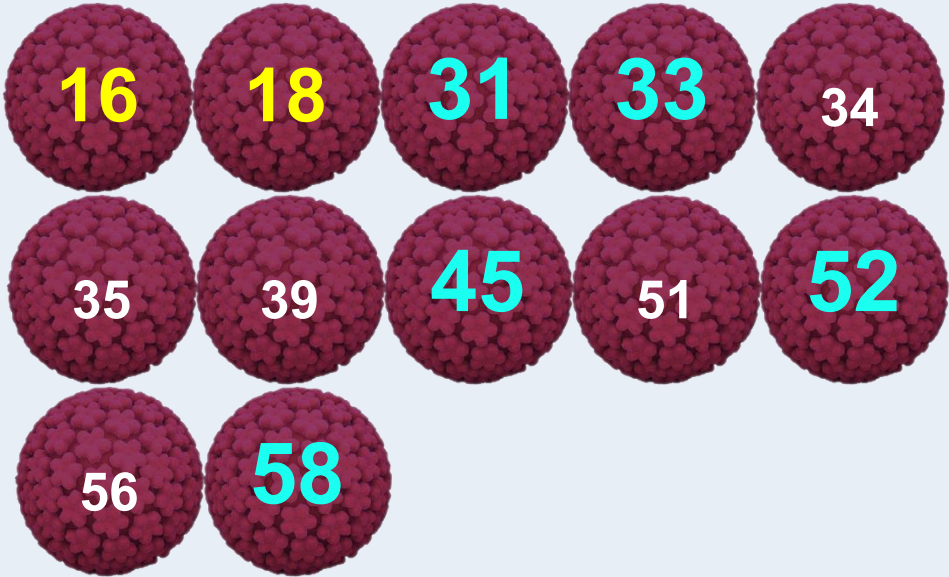
\* Adults: no need for a booster dose

Pediatrics (>9 months): a booster dose should be given in order to confer long term protection

# Hepatitis A Vaccines

Characteristics	Havrix™	Avaxim™	Vaqta™	Healive™
<b>Live/inactivated</b>	Inactivated	Inactivated	Inactivated	Inactivated
<b>Vaccine strain</b>	HM175	GBM	CR326	TZ84
<b>Dose in children</b>	0.5 ml (1-18 yrs)	0.5 ml (1-15 yrs)	0.5 ml (1-17 yrs)	0.5 ml (1-16 yrs)
<b>Dose in adults</b>	1 ml (≥19 yrs)	1 ml (≥16 yrs)	1 ml (≥18 yrs)	1 ml (≥16 yrs)
<b>Dosing schedule</b>	2 doses D0, M6-12	2 doses D0, M6-12	2 doses D0, M6-12	2 doses D0, M6-12

# Common HPV Types

Classification	HPV types
Non-oncogenic types (Low risk)	 6 11
Oncogenic types (High risk)	 16 18 31 33 34 35 39 45 51 52 56 58

Genital warts  
Oropharyngeal wart

Cervical cancer  
Vulvar cancer  
Vaginal cancer  
Penile cancer  
Anal cancer  
Oropharyngeal cancer

# HPV Vaccines

**TABLE 1. Characteristics of the three human papillomavirus (HPV) vaccines licensed for use in the United States**

Characteristic	Bivalent (2vHPV)*	Quadrivalent (4vHPV)†	9-valent (9vHPV)‡
Brand name	Cervarix	Gardasil	Gardasil 9
VLPs	16, 18	6, 11, 16, 18	6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58
Manufacturer	GlaxoSmithKline	Merck and Co., Inc.	Merck and Co., Inc.
Manufacturing	<i>Trichoplusia ni</i> insect cell line infected with L1 encoding recombinant baculovirus	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Baker's yeast), expressing L1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Baker's yeast), expressing L1
Adjuvant	500 µg aluminum hydroxide, 50 µg 3-O-desacyl-4' monophosphoryl lipid A	225 µg amorphous aluminum hydroxyphosphate sulfate	500 µg amorphous aluminum hydroxyphosphate sulfate
Volume per dose	0.5 ml	0.5 ml	0.5 ml
Administration	Intramuscular	Intramuscular	Intramuscular

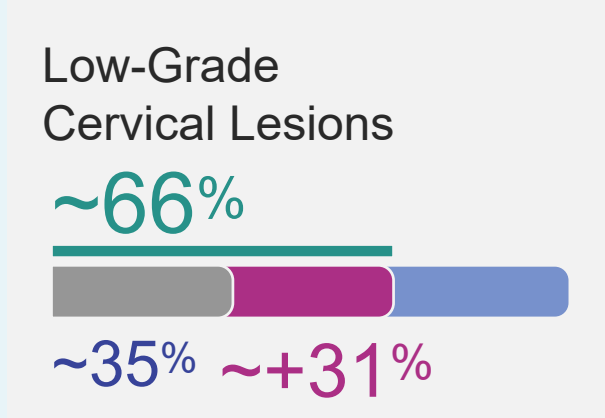
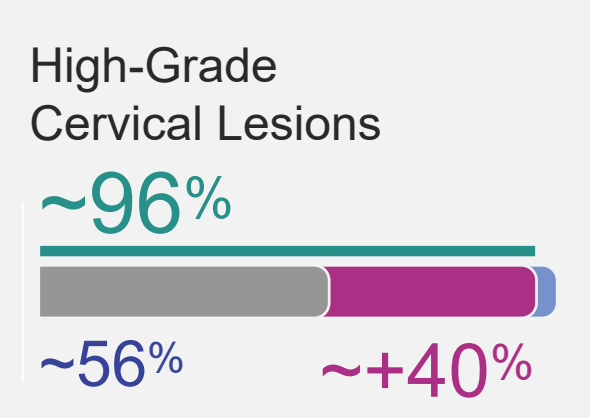
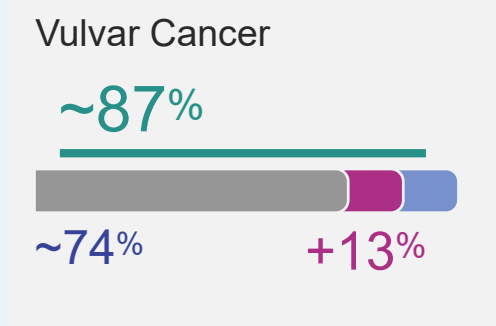
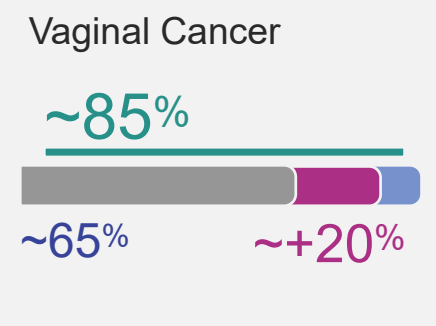
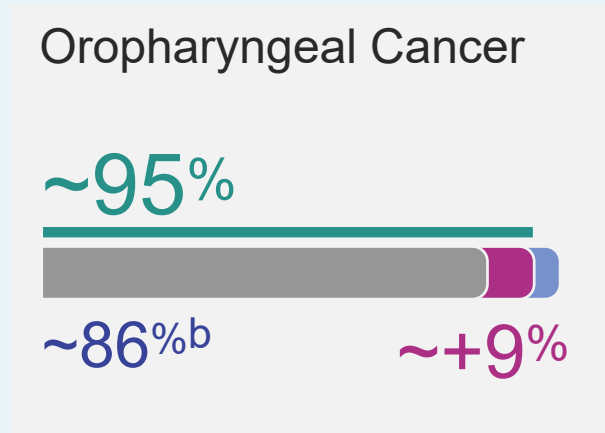
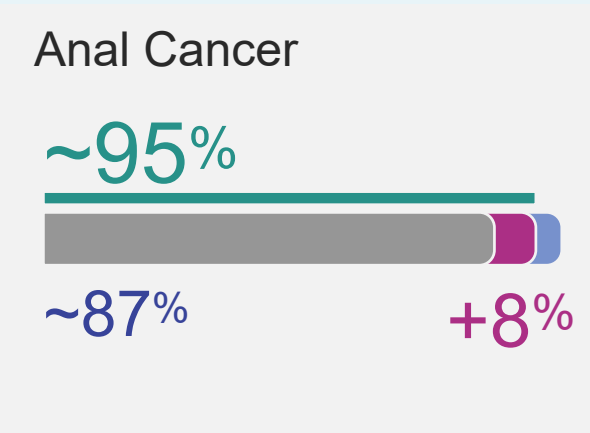
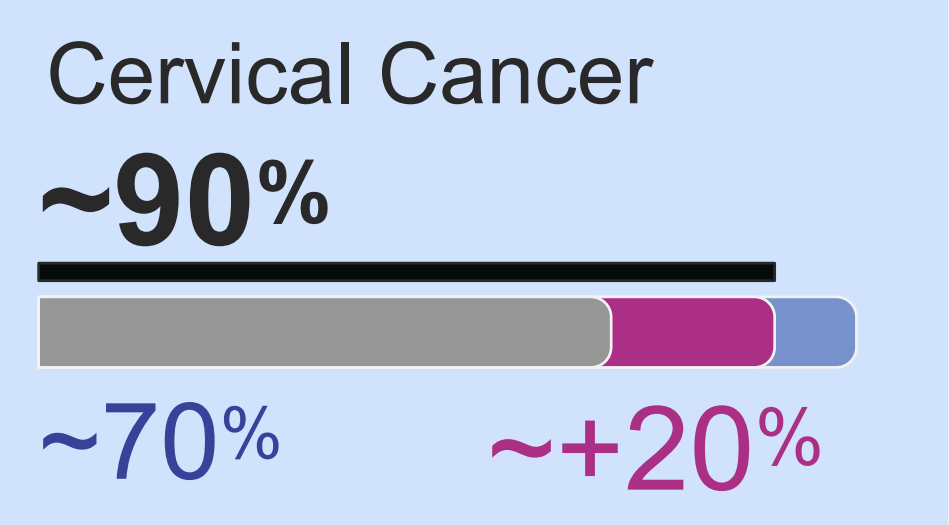
**Abbreviation:** L1 = the HPV major capsid protein; VLPs = virus-like particles.

\* Only licensed for use in females in the United States. Package insert available at <http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM186981.pdf>.

† Package insert available at <http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM111263.pdf>.

‡ Package insert available at <http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM426457.pdf>.

# Most HPV-related cancers and diseases are caused by 9 HPV types



Caused by HPV 6, 11, 16, and 18     
  Additional Cases Caused by HPV 31, 33, 45, 52, and 58     
  Caused by HPV 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, and 58     
  Not attributable to HPV or HPV 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, and 58

CIN = cervical intraepithelial neoplasia; HPV = human papillomavirus.  
<sup>a</sup>Values are approximate<sup>1,2</sup>; <sup>b</sup>These data are prevalence estimates and not relative contribution<sup>2</sup>; <sup>c</sup>CIN 2 and CIN 3<sup>2</sup>; <sup>d</sup>Data from the United States.<sup>3</sup>  
 Not all cervical precancers and lesions, vulvar, vaginal, and anal cancer cases are caused by HPV.<sup>1,2</sup>  
 1. de Sanjosé S et al. *JNCI Cancer Spectrum*. 2019;2:1–11. 2. Bruni L et al. Human papillomavirus and related diseases report. ICO/IARC HPV Information Centre; 2021. Accessed February 6, 2023. <https://hpvcentre.net/datastatistics.php> 3. Centers for Disease Control and Prevention. Anogenital warts. Accessed February 7, 2023. [www.cdc.gov/std/treatment-guidelines/anogenital-warts.htm#print](http://www.cdc.gov/std/treatment-guidelines/anogenital-warts.htm#print)

# Pneumococcal Conjugate Vaccines

	PCV10 + NTHi (Synflorix™)	PCV 10 (Pneumosil™)	PCV 13 (Weuphoria™)	PCV 14 (Pneubevax™)	PCV 15 (Vaxneuvance™)	PCV 20 (Pevnar20™)
Serotype	1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F, 23F	1, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 19A, 19F, 23F	PCV10 (Synflorix™) + 3, 6A, 19A	PCV10 (Synflorix™) + 3, 19A, 22F, 33F	PCV13 + 22F, 33F	PCV15 + 8, 10A, 11A, 12F, 15B
Protein Carrier	Protein D, Diphtheria toxoid, Tetanus toxoid	CRM197	TT	CRM197	CRM197	CRM197

## Pneumococcal polysaccharide vaccine

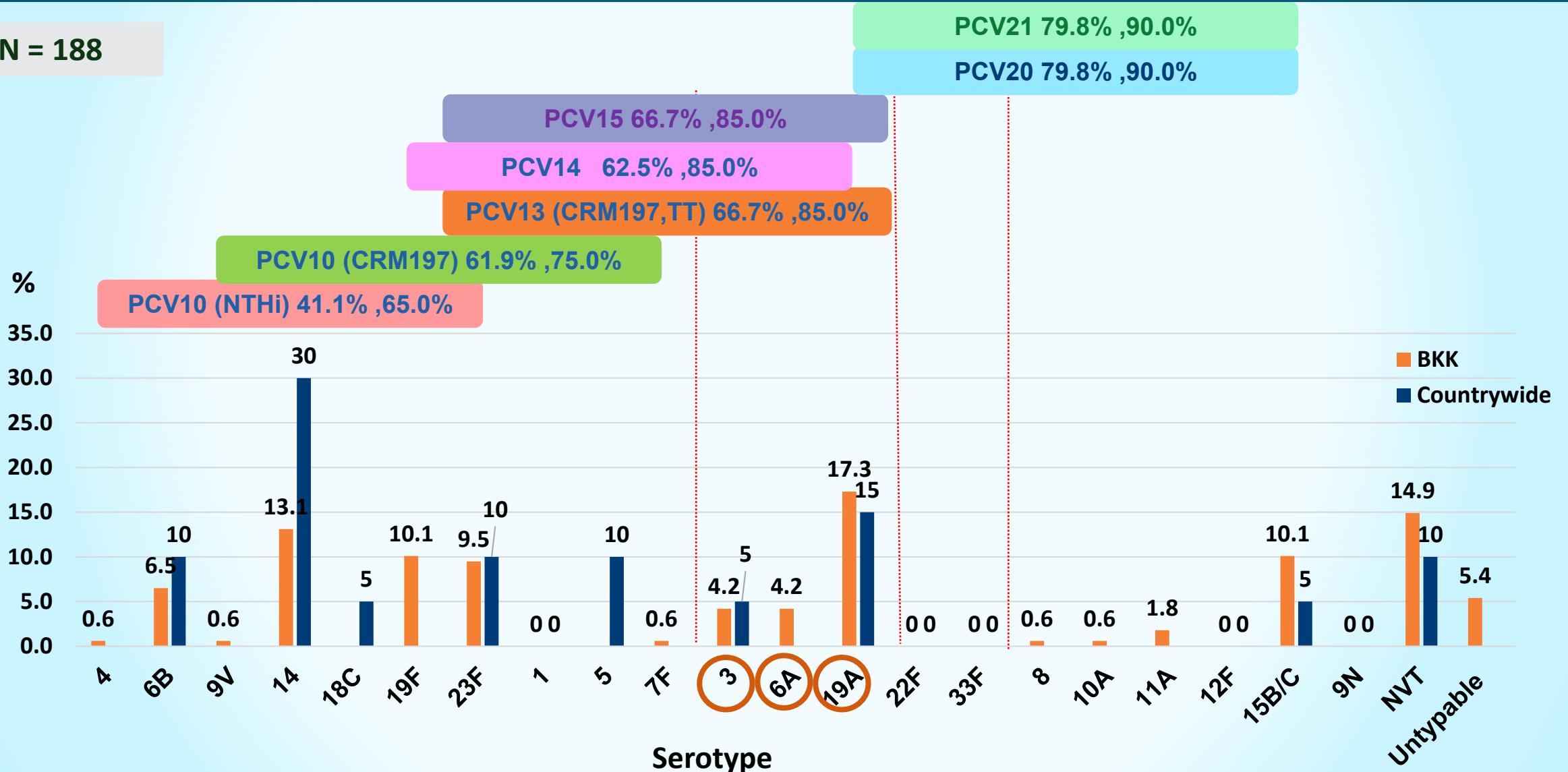
Pneumovax 23™	2	9N	11A	15B	20	33F	4	6B	9V	14	1	5	3
	8	10A	12F	17F	22F		18C	19F	23F		7F		19A

# Comparison of Polysaccharide & Conjugate Vaccines

Property	Conjugate	Polysaccharide
T-cell dependent immune response (response by children <2 yo)	Yes	No
Immune memory	Yes	No
Lack of hyporesponsiveness	Yes	No
Booster effect	Yes	No
Persistence of protection	Yes	No
Herd immunity	Yes	No
Reduction of nasopharyngeal carriage of bacteria	yes	No

# Serotype Distribution of *S. pneumoniae* Causing IPD in Children $\leq 5$ Years, BKK and Countrywide, 2017- Sep 2024

N = 188



# Structure of Current Dengue Vaccines

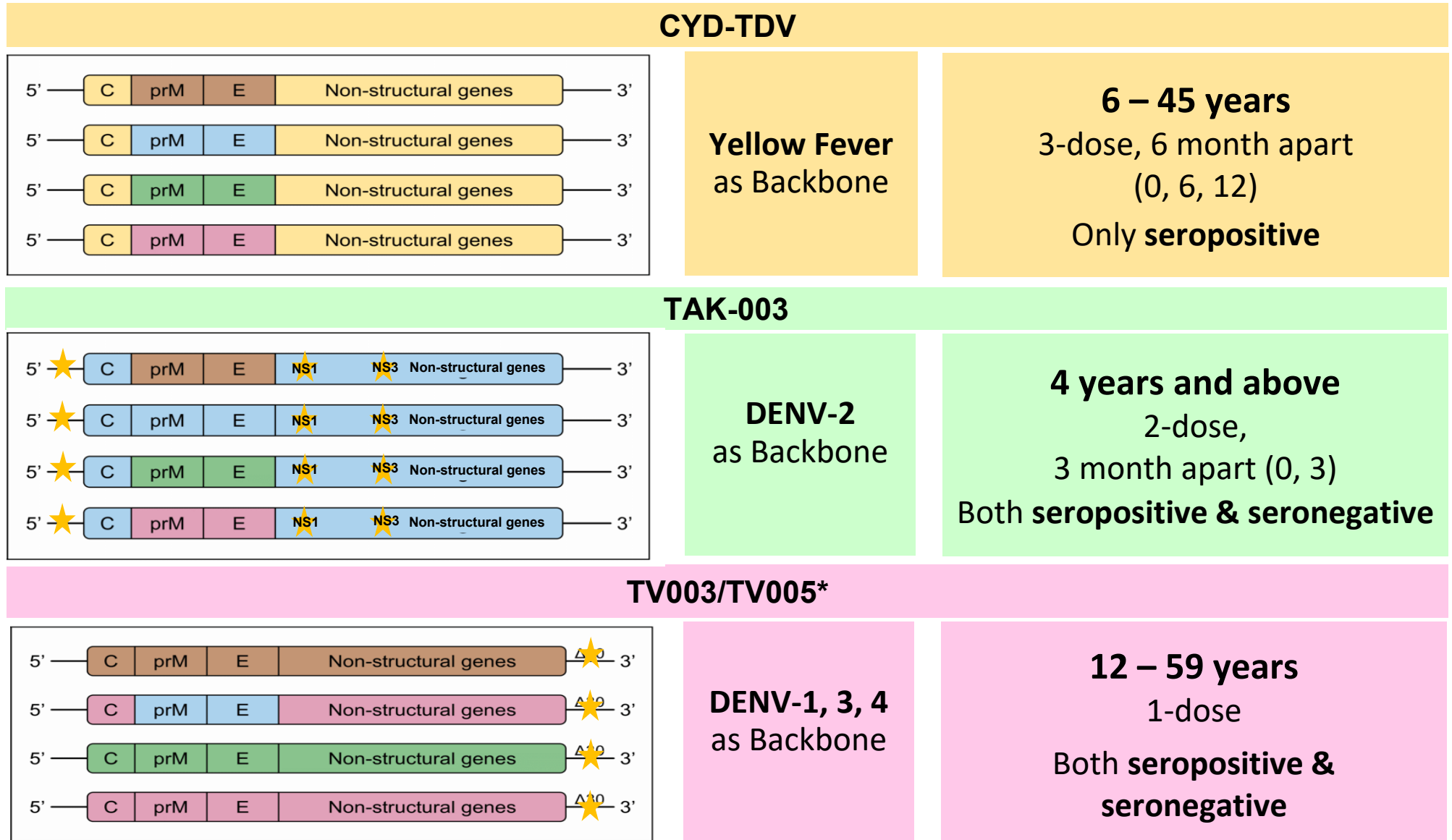
■ DENV-1

■ DENV-2

■ DENV-3

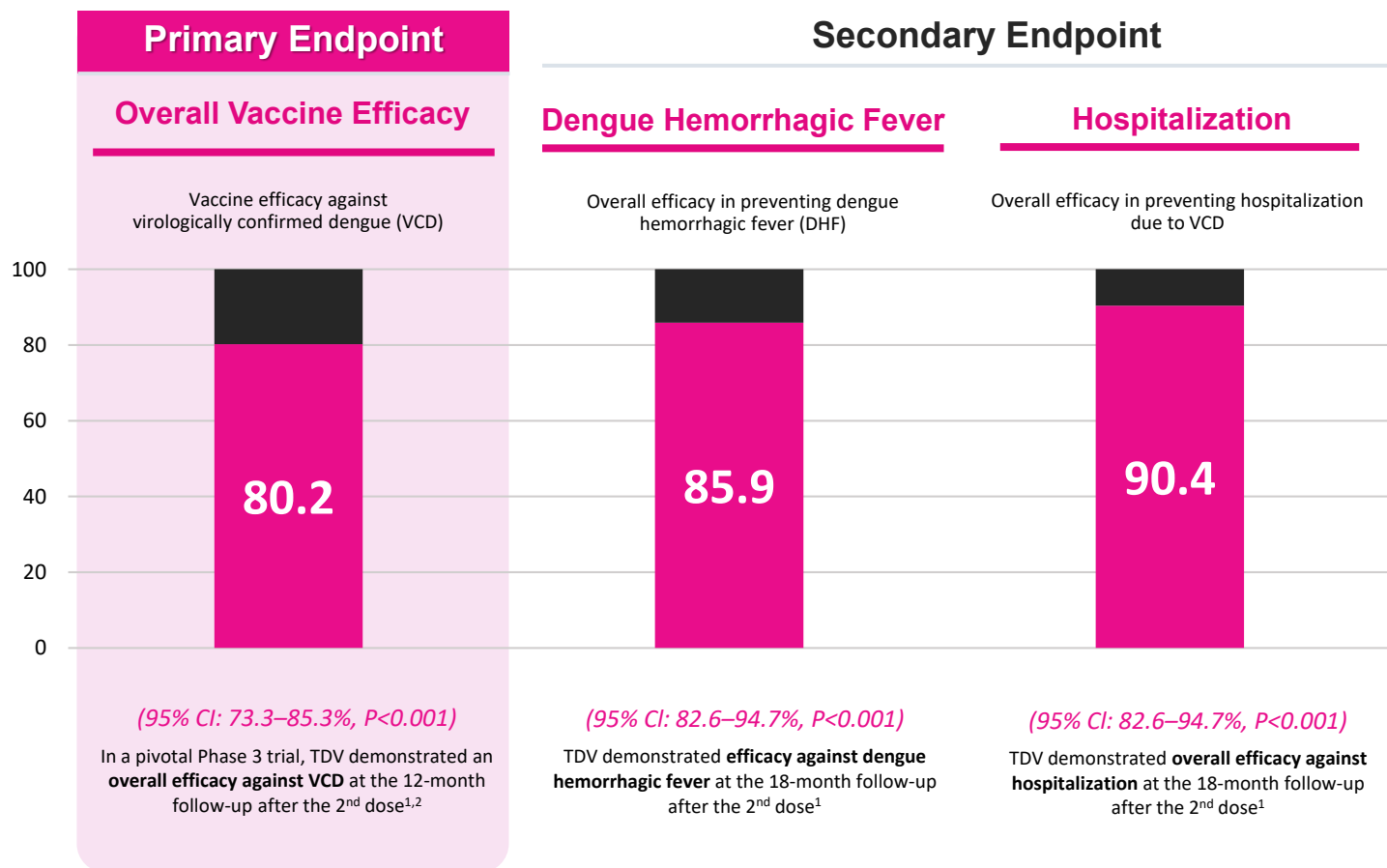
■ DENV-4

★ Known attenuating mutation



\*TV003/TV005 is approved in Brazil only. Not yet available in other countries

# TDV demonstrated high efficacy against key primary and secondary endpoints caused by any dengue serotypes regardless of baseline serostatus



**Exploratory Analysis (Long-term Up to 4.5 years)**

**Hospitalization**

	Placebo (n=6,687)	TDV (n=13,380)	VE (95% CI)
<b>VCD (per 100 person years)<sup>3</sup></b>			
<b>Overall</b>	142 (0.5)	46 (<0.1)	<b>84.1</b> (77.8, 88.6)
<b>Seronegative</b>	41 (0.5)	17 (0.1)	<b>79.3</b> (63.5, 88.2)
<b>Seropositive</b>	101 (0.5)	29 (<0.1)	<b>85.9</b> (78.7, 90.7)

 **Maintain high-level long-term protection against hospitalized dengue at 84% after 4.5 years of follow up<sup>3</sup>**

TDV: Tetravalent Dengue Vaccine, CI: Confidence Interval; VCD: Virologically Confirmed Dengue, VE: Vaccine Efficacy

# The long term efficacy, safety at 7 years and evaluation of booster dose of the TAK-003

Assessing the need, timing, and benefits of a booster dose is a common focus of research following the introduction of a new vaccine<sup>1</sup> and remains a priority for WHO<sup>2</sup>

## DEN-301 Study Design



Parts 1-3 (~4.5 years)

## 4.5 years Long-term Follow-up

- Long-term protection against symptomatic dengue
- Sustained high level of protection against hospitalized dengue
- No important identified safety risks

4-11 years at the time of randomization in the main trial



N=8977 enrolled, 2:1 ratio

TAK-003  
n=5991

Placebo  
n=2986

Booster dose ~4.5 years after 2<sup>nd</sup> dose



Part 4 (~1 year)

Part 5 (1 year)

## Booster extension phase

Measurements:

Safety, Immunogenicity, Vaccine efficacy

# VE against hospitalized VCD remained high post-booster (7 years) and was comparable to pre-booster (4.5 years) levels

## Exploratory Analysis (Long-term Up to 4.5 years)

	TAK-003, n (%) (n=13,380)	Placebo, n (%) (n=6,687)	VE (95% CI)
<b>Hospitalized VCD</b>			
<b>Overall</b>	<b>46 (&lt;0.1)</b>	<b>142 (0.5)</b>	<b>84.1</b> <b>(77.8, 88.6)</b>
<b>By baseline serostatus</b>			
<b>Seronegative</b>	<b>17 (0.1)</b>	<b>41 (0.5)</b>	<b>79.3</b> <b>(63.5, 88.2)</b>
<b>Seropositive</b>	<b>29 (&lt;0.1)</b>	<b>101 (0.5)</b>	<b>85.9</b> <b>(78.7, 90.7)</b>

## VE against hospitalization VCD (booster extension phase)\*

	TAK-003, n (%) (n=5990)	Placebo, n (%) (n=2985)	VE (95% CI)
<b>Hospitalized VCD</b>			
<b>Overall</b>	<b>7 (0.1)</b>	<b>37 (1.2)</b>	<b>90.6</b> <b>(78.9 to 95.8)</b>
<b>By baseline serostatus</b>			
<b>Seronegative</b>	<b>4 (0.2)</b>	<b>8 (0.8)</b>	<b>73.7</b> <b>(12.6 to 92.1)</b>
<b>Seropositive</b>	<b>3 (&lt;0.1)</b>	<b>29 (1.5)</b>	<b>94.9</b> <b>(83.4 to 98.5)</b>

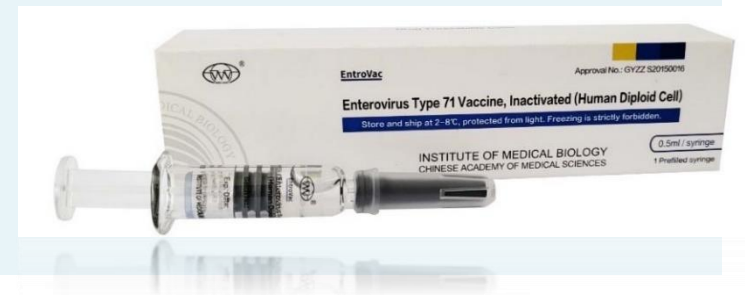
\*\*Cumulative VE against hospitalized VCD 2 years post-booster dose.

CI, confidence interval; TIDES, Tetravalent Immunization Against Dengue Efficacy Study; VCD, virologically confirmed dengue; VE, vaccine efficacy.

# Enterovirus Type 71 Vaccine, Inactivated (Human Diploid Cell)

- Used in China since 2016 with more than 48 Million doses
- Vaccine platform: **Inactivated whole EV71 subgenotype C4**
- Cell Culture: Human diploid cell
- Age approved: 6 months - 5 years old (71 months)
- Regimen: 2 Doses at 0, 1 month
- Method of administration: intramuscular injection

48 Million+ doses used in China



# EV71 vaccine: clinical evidence in Efficacy

- Phase III, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical study and follow up for 11 months.
- 12,000 healthy children, 6-71 months old.
- 2 doses of inactivated EV71 vaccine or placebo were administered IM, with a 4-week interval between doses.
- The demographic characteristics were balanced and comparable at baseline between the test group and control group.

	Vaccine Group (N=6,000)		Placebo Group (N=6,000)		% Protective Efficacy (95%CI)
	Case Number	%	Case Number	%	
<b>HFMD Caused by EV71</b>	4	0.07	148	2.47	<b>97.3%</b> (92.7 - 99.0)
<b>Severe HFMD Caused by EV71</b>	0	0.00	2	0.04	<b>100%</b> (-)
HFMD Caused by CA16	45	0.75	52	0.87	13.5 (-28.7 - 41.8)
HFMD Caused by Other Enterovirus	105	1.75	128	2.13	18.0 (-5.9 - 36.5)

- ✓ The efficacy for preventing any levels of HFMD caused by EV71 reaches **97.3%**.
- ✓ No severe cases of EV71-associated HFMD were observed among the vaccine recipients.

# COVID-19 Vaccine

แนะนำในเด็กอายุตั้งแต่ 6 เดือนเป็นต้นไปที่เป็นกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคโควิด 19 ที่รุนแรง

- อายุ 6 เดือนถึง 1 ปี
- โรคอ้วน (weight for height  $>+3SD$ )
- โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง รวมทั้งหอบหืดที่มีอาการปานกลางหรือรุนแรง
- โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง
- โรคเบาหวาน
- กลุ่มโรคพันธุกรรมรวมทั้งกลุ่มอาการดาวน์ เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางระบบประสาทอย่างรุนแรง เด็กที่มีพัฒนาการช้า
- โรคไตวายเรื้อรัง
- โรคมะเร็งและภาวะภูมิคุ้มกันต่ำปานกลางถึงรุนแรง



# ภูมิคุ้มกันสำเร็จรูปป้องกันอาร์เอสวี (RSV) ชนิดรุนแรง

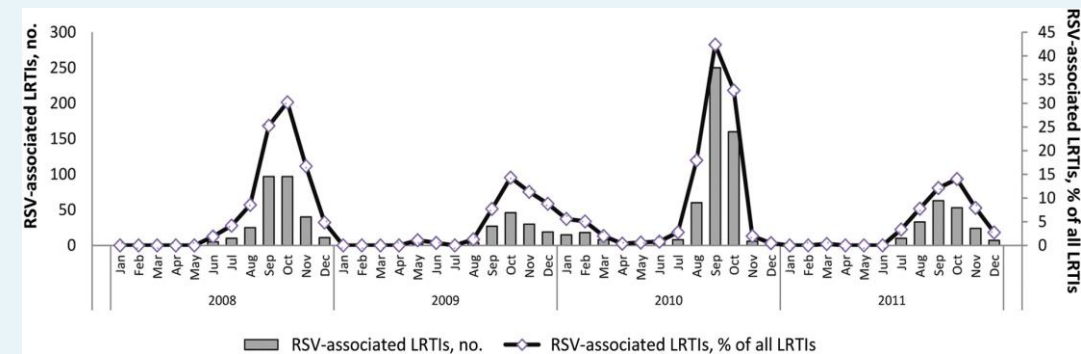
## 18. ภูมิคุ้มกันสำเร็จรูปป้องกันอาร์เอสวี (RSV)

- 1) เป็น monoclonal antibody ผลิตจากเซลล์เพาะเลี้ยง ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 เข็มป้องกันได้อย่างน้อย 6 เดือน มีสองชนิดคือ
  - 1.1 Nirsevimab ในฤดูกาลที่หนึ่ง ใช้ขนาด 50 มก. ในทารกน้ำหนัก  $\leq 5$  กก. และ 100 มก. ถ้าน้ำหนัก  $> 5$  กก. สำหรับฤดูกาลที่สองให้เฉพาะกลุ่มเสี่ยง ขนาด 200 มก. ทุกน้ำหนักตัว
  - 1.2 Clesrovimab ในฤดูกาลที่หนึ่ง ให้ขนาด 105 มก. ทุกน้ำหนักตัว ยังไม่มีคำแนะนำในฤดูกาลที่สอง
- 2) แนะนำ/พิจารณาให้ในเด็กแข็งแรงที่อายุ  $< 8/12$  เดือน และเด็กเสี่ยงถึงอายุ  $< 19/24$  เดือน ในช่วงมิ.ย.ถึง ต.ค. (รายละเอียดดูในคำแนะนำราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย)

- แนะนำให้ฉีดในระยะเข้าฤดูกาลระบาดของ RSV ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคมของทุกปี

## Hospitalizations For ALRTIs Due To RSV In Thailand, 2008-2011\*

- ทารกที่เกิดในช่วงฤดูกาลระบาดของ RSV ควรได้รับ nirsevimab โดยเร็วที่สุดหลังคลอด หาก
  - มารดาไม่ได้รับวัคซีน RSV ระหว่างตั้งครรภ์ หรือไม่ทราบสถานะการรับวัคซีน RSV ของมารดา
  - ทารกเกิดภายใน 14 วันหลังจากมารดาได้รับวัคซีน RSV ขณะตั้งครรภ์
- แนะนำให้ฉีดเพียงครั้งเดียวในฤดูกาล สามารถป้องกันได้ตลอดทั้งฤดูกาล
- Nirsevimab สามารถให้ร่วมกับวัคซีนตามวัยได้ และไม่ต้องการเว้นระยะห่างกับวัคซีนทุกชนิดรวมถึงวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต เนื่องจากไม่รบกวนการสร้างภูมิคุ้มกันต่อวัคซีน



\*Naorat S, et al. J Infect Dis. 2013 Dec 15;208 Suppl 3:S238-45.

# คำแนะนำการให้ภูมิคุ้มกันสำเร็จรูป Nirsevimab หรือ Clesrovimab เพื่อป้องกันโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่รุนแรงจากการติดเชื้อ RSV

ฤดูกาลระบาดของ RSV	คำแนะนำการให้	กลุ่มประชากร	ชนิดภูมิคุ้มกันสำเร็จรูป	ขนาดยา
ฤดูกาลแรก (หากมารดาไม่ได้รับหรือไม่ทราบประวัติการรับวัคซีน RSV ระหว่างตั้งครรภ์ หรือทารกเกิดภายใน 14 วันหลังจากมารดาได้รับวัคซีน RSV)	แนะนำ	ทารกแข็งแรงดีอายุ $\leq 8$ เดือน	Nirsevimab	น้ำหนัก $< 5$ กก: 50 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ครั้งเดียว น้ำหนัก $\geq 5$ กก: 100 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ครั้งเดียว
		ทารกกลุ่มเสี่ยง*อายุ $\leq 12$ เดือน	Clesrovimab	105 มก. ทุกน้ำหนักตัว ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ครั้งเดียว
	พิจารณา	ทารกแข็งแรงดีอายุ $> 8 - 12$ เดือน	Nirsevimab	น้ำหนัก $< 5$ กก: 50 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ครั้งเดียว น้ำหนัก $\geq 5$ กก: 100 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ครั้งเดียว
			Clesrovimab	105 มก. ทุกน้ำหนักตัว ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ครั้งเดียว
			Nirsevimab	200 มก. แบ่งให้ 100 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 2 ตำแหน่งในเวลาเดียวกัน
			Nirsevimab	200 มก. แบ่งให้ 100 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 2 ตำแหน่งในเวลาเดียวกัน
ฤดูกาลที่สอง	แนะนำ	เด็กกลุ่มเสี่ยง*อายุ $\leq 19$ เดือน	Nirsevimab	200 มก. แบ่งให้ 100 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 2 ตำแหน่งในเวลาเดียวกัน
	พิจารณา	เด็กกลุ่มเสี่ยง*อายุ $> 19 - 24$ เดือน	Nirsevimab	200 มก. แบ่งให้ 100 มก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 2 ตำแหน่งในเวลาเดียวกัน

# ทารกกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่รุนแรงจากการติดเชื้อไวรัส RSV

## ทารกกลุ่มเสี่ยง ได้แก่

- โรคปอดเรื้อรังจากภาวะคลอดก่อนกำหนด (BPD) ที่ยังคงได้รับการรักษาด้วยยาสเตียรอยด์ ยาขับปัสสาวะ หรือมีการใช้ออกซิเจนในช่วง 6 เดือนก่อนเข้าสู่ฤดูกาลระบาด
- ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างรุนแรง
- เด็กที่เป็นโรค cystic fibrosis รุนแรง เช่น เคยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเนื่องจากการกำเริบของโรคปอดในวัยแรกของชีวิต หรือมีความผิดปกติของภาพถ่ายทรวงอก หรือมีภาวะทุพโภชนาการ (Weight-for-length < 10th percentile) เป็นต้น
- เด็กที่มีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดและยังคงได้รับการรักษาอยู่ (hemodynamically significant congenital heart disease)

# What Has Changed and What Truly Matters

Vaccines

and

Infectious Diseases

---

Pneumonia

## Causes – 1 to 3 months

- ⊙ Viruses: RSV, parainfluenza virus, SARS-CoV-2
- ⊙ *Chlamydia trachomatis* (2-8 weeks)
  - Afebrile, tachypnea, CXR with interstitial infiltrates, eosinophilia
- ⊙ *S. pneumoniae*
  - Most common pyogenic lung infection throughout childhood
- ⊙ *B. pertussis*
  - Tracheobronchitis with severe paroxysmal cough, no fever
  - Pneumonia usually related to aspiration

## Causes – 3 months to 4 years

- Viruses: RSV, parainfluenza, hMPV, rhinovirus, influenza, adenovirus, SARS-CoV-2, coronaviruses, bocaviruses
- *S. pneumoniae*: Related suppurative complications
- *S. aureus*
- *H. influenzae* type b
- *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*

# Causes – 5 years through adolescence

- *M. pneumoniae*
- *C. pneumoniae*
- *S. pneumoniae*
- SARS-CoV-2
- *M. tuberculosis*

# Treatment

- Viral infection
  - Influenza: Oseltamivir, zanamivir, or baloxavir
  - COVID-19: Remdesivir, nirmatrelvir/ritonavir
- Pertussis
  - Macrolide: Azithromycin, erythromycin, clarithromycin
- Possible bacterial pneumonia
  - PO amoxicillin or amoxicillin - clavulanate for outpatient
  - IV ceftriaxone or cefotaxime for inpatient
- Possible atypical pneumonia
  - Macrolide: Azithromycin, clarithromycin, erythromycin
  - For suspected macrolide resistant *M. pneumoniae*: Doxycycline, levofloxacin

# Bacterial Meningitis

# Etiologies

- 0-3 months of age
  - GBS
  - *E. coli*
  - *Listeria monocytogenes*
- 3 months to 3 years
  - *S. pneumoniae*
  - *H. influenzae* type b
  - *Salmonella* spp. (3 months to 1 year)
  - *N. meningitidis*

# Etiologies

- 3-21 years
  - *S. pneumoniae*
  - *N. meningitidis*

# CSF Findings in Children with Meningitis

CSF finding	Viral	Bacterial	Partially treated bacterial	Fungal	TB
Leukocytes/mm <sup>3</sup>	<1000	>1000	>1000	<500	<300
PMN	20-40%	>85-90%	>80%	<10-20%	<10-20%
Protein (mg/dL)	N or <100	>100-150	60- >100	> 100-200	> 200-300
Glucose (mg/dL)	N	UD to <40	<40	<40	<40
Blood to glucose ratio	N	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Positive smear	-	>85%	≥80%	<40%	<30%
Positive culture	Rare	>95%	<90%	>30%	<30%

# Treatment of Meningitis

- Empiric therapy
  - Third generation cephalosporin (cefotaxime or ceftriaxone)  $\pm$  vancomycin
- Pathogen-specific therapy
  - *N. meningitidis*: Penicillin G, ampicillin, cefotaxime, or ceftriaxone
  - *H. influenzae*: Cefotaxime or ceftriaxone
  - *S. pneumoniae*: Choice of antibiotics depends on MIC eg. penicillin or cefotaxime/ceftriaxone

# Acute Otitis Media

# Acute Otitis Media - Causes

- Viruses: RSV, parainfluenza, influenza, enterovirus, rhinovirus, CMV, adenovirus
- *Streptococcus pneumoniae*
- Non-typeable *Haemophilus influenzae*
- *Moraxella catarrhalis*

# Acute Otitis Media

- Clinical manifestations
  - Fever, rhinorrhea, otalgia, otorrhea
  - Erythema/bulging/opacity of tympanic membrane
- Treatment
  - High dose – amoxicillin
  - High dose – amoxicillin-clavulanate

Sinusitis

# Sinusitis: Microbiology

Bacteria	Acute	Subacute	Chronic
<i>H. influenzae</i>	++++	++++	++++
<i>S. pneumoniae</i>	++++	++++	++++
<i>M. catarrhalis</i>	+++	++	+
<i>S. aureus</i>	+	+	++
<i>S. pyogenes</i>	++	++	++
GNB including <i>P. aeruginosa</i>			+
Anaerobes	+	+	++

# Acute Sinusitis

- Treatment
  - High dose – amoxicillin
  - High dose – amoxicillin-clavulanate

# Animal Bites



# Animal Bites: Complications

- Soft tissue infection
- Tetanus
- Rabies
- Transmission from human bite
  - HBV, HCV, HIV

# Animal Bites: Microbiology

- Pathogen: Mixed organisms
  - Mixed aerobes & anaerobes 56%
  - Only aerobes 36%
  - Only anaerobes 1%
- 50-70% of dog and cat bite wound infection: *Pasteurella* spp. (*P. multocida*, *P. septica*, *P. canis*)
  - Other: *S. aureus*, *Streptococcus*, anaerobes
- Human bite: *Eikenella corrodens*, *S. aureus*, *Streptococcus*, anaerobes
- Treatment: PO amox/clav or IV amp/salbactam

# Categories of exposure and post exposure prophylaxis

WHO Category	Type of contact with a suspect or confirmed rabid animal		Recommended treatment
	 	WHO Expert Consultation on Rabies	
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Touching or feeding animals,</li> <li>licks on intact skin, contact of intact skin with secretions or excretions of a rabid animal or human</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Touching or feeding animals,</li> <li>licks on intact skin</li> </ul>	No treatment
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nibbling of uncovered skin</li> <li>Minor sickness or abrasions without bleeding</li> <li>Eats raw products from rabid animal</li> <li><b>Contamination of mucous membrane with saliva</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nibbling of uncovered skin</li> <li>Minor scratches or abrasions without bleeding</li> </ul>	Vaccine should be injected as soon as possible
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Single or multiple transdermal bites or scratches, Lick on broken skin.</li> <li>Exposure to bat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Single or multiple transdermal bites or scratches</li> <li>Contamination of mucous membrane with saliva from licks</li> <li>Licks in broken skin</li> <li>Exposure to bat</li> </ul>	Vaccine and RIG should be administered as soon as possible

# Common Bacterial Infection in Clinical Practice

# *Streptococcus pyogenes*

- Responsible for several different clinical syndromes
  - Pharyngitis
  - Skin and soft tissue infections: Impetigo, erysipelas, cellulitis
  - Necrotizing fasciitis
  - Streptococcal toxic shock syndrome (STSS)



# GAS: Nonsuppurative Complications

- Acute rheumatic fever
- Acute glomerulonephritis
- Poststreptococcal reactive arthritis

# Acute Rheumatic Fever

- Occurs only after streptococcal pharyngitis
- Diagnosis: Jones Criteria
  - Two major criteria or
  - One major and two minor criteria
  - With supporting evidence of antecedent GAS infection

# Acute Rheumatic Fever: Jones Criteria

- Major criteria: Carditis, polyarthrititis, chorea, erythema marginatum, subcutaneous nodules
- Minor criteria: fever, arthralgia, elevated ESR or CRP, prolonged PR interval
- Supporting evidence of antecedent GAS infection
  - Positive throat culture or rapid antigen test
  - Elevated or rising streptococcal antibody titer

# Acute Rheumatic Fever: Secondary Prevention

- Benzathine penicillin G 1.2 million units (>27 kg) or 600,000 U ( $\leq$ 27 kg) IM q 3-4 weeks or
- Penicillin V 250 mg PO twice daily or
- Sulfadiazine 0.5 g PO once daily ( $\leq$ 27 kg); 1.0 g PO once daily (>27 kg)
- If allergic to penicillin and sulfadiazine: Erythromycin 250 mg PO twice daily

# Acute Rheumatic Fever: Secondary Prevention

Category	Duration
Rheumatic fever without carditis	5 y since last episode of ARF or until 21 y of age, whichever is longer
Rheumatic fever with carditis but no residual valvular disease	10 y since last episode of ARF or until 21 y of age, whichever is longer
Rheumatic fever with carditis and residual valvular disease	10 y since last episode of ARF or until 40 y of age, whichever is longer; consider lifelong prophylaxis

# Acute Post-Streptococcal Glomerulonephritis

- May occur after infection with nephritogenic strains of GAS cutaneous infections and pharyngitis
- Common findings: Hematuria, edema, hypertension, oliguria
- Penicillin treatment to eradicate the nephritogenic GAS

# *S. pneumoniae* Disease Classification

Mucosal Disease	Invasive Disease
Pneumonia	Pneumonia*
Acute otitis media (AOM)	Bacteremia/sepsis
Sinusitis	Meningitis
Conjunctivitis	Other focal, sterile-site infections from hematogenous dissemination

\*Pneumonia may be classified as mucosal or invasive disease. It is invasive if accompanied by bacteremia, pleural effusion, or other invasive complication.

# *Bordetella pertussis*

- 3 stages
  - Catarrhal stage: similar to common cold
  - Paroxysmal stage: whooping cough, post-tussis emesis, apnea, cyanosis, paroxysmal events
  - Convalescent stage: symptoms wane gradually
- Fever is absent or minimal
- Conjunctival hemorrhage, petechiae on the upper body

# Complications of Pertussis

## • Infants < 12 months of age

- 1 in 5 Pneumonia
- 1 in 100 Convulsions
- 1 in 2 Apnea
- 1 in 300 Encephalopathy
- 1 in 100 Die

## • Adolescents and Adults

- Weight loss (33%)
- Urinary incontinence (28%)
- Syncope (6%)
- Rib fractures (4%)

**Hospitalization is most common in infants < 6 months of age.**

# *Bordetella pertussis*

- CBC: leukocytosis, lymphocytosis and thrombocytosis
- CXR: perihilar infiltration or interstitial edema
- Diagnosis: culture remains gold-standard, PCR
- Treatment: erythromycin, clarithromycin, azithromycin, TMP/SMX (alternative drugs)

# *Mycobacterium tuberculosis*

- Exposed person: Recent contact with person suspected or confirmed contagious pulmonary tuberculosis and has negative TST, normal physical examination and CXR
- Latent tuberculosis infection (LTBI): Positive TST or IGRA, no physical findings of disease and normal CXR
- Tuberculosis disease: Symptoms, signs, or CXR compatible with TB

# Tuberculosis Treatment

- LTBI
  - INH and rifampin daily 3 months
  - INH daily 6-9 months
  - INH and rifapentine weekly 3 months: age  $\geq 2$  yrs
  - Rifampin daily 4 months (alternative)
  - INH and rifapentine daily 1 month: age  $\geq 13$  yrs (alternative)
- TB disease
  - Shorter Treatment for non-severe TB
    - 2HRZE/2HR
    - 2HPZM/2HPM (P: rifapentine; M: moxifloxacin)
  - Short-course treatment for severe TB
    - 2HRZE/4HR
    - 2HPZM/2HPM (alternative)

# Common Viral Infection in Clinical Practice

# Varicella Zoster Virus

- Primary infection: Chickenpox
  - Incubation period: 14-16 days, occasionally 10-21 days
- Recurrent disease: Herpes zoster
  - Associated with aging, immunosuppression, intrauterine exposure, varicella at <18 mo of age

# Varicella: Treatment

- Oral acyclovir is not recommended for routine use
- Oral acyclovir: Consider for people at risk of moderate to severe varicella
  - Age >12 years
  - Chronic cutaneous or pulmonary disorders
  - Receiving long-term salicylate therapy
- IV acyclovir
  - Immunocompromised patients including chronic corticosteroids

# Epstein-Barr Virus (EBV)

- Most acute EBV infections are asymptomatic
- Infectious mononucleosis
  - Fever, pharyngitis, adenopathy, splenomegaly
  - Complications: Splenic rupture, hemolytic anemia, airway obstruction, encephalitis
  - Amoxicillin or ampicillin commonly causes a diffuse macular rash
  - Diagnosis: EBV VCA IgM or heterophile Ab

# Congenital CMV Infection

- Most are asymptomatic (90%)
- Clinical features: IUGR, jaundice, purpura, hepatosplenomegaly, microcephaly, intracerebral calcifications and retinitis
- Diagnosis
  - Urine CMV culture / PCR within the first 3 weeks after birth
- Treatment in symptomatic patients
  - IV ganciclovir for 6 weeks<sup>1</sup> or PO valganciclovir for 6 months<sup>2</sup>

1. Kimberlin DW, et al. *J Pediatr.* 2003;143:16-25.

2. Kimberlin DW, et al. *N Eng J Med.* 2015;372:933-43.

# Risk Factors For Severe Influenza Illness

- Aged  $<5$  yrs,  $\geq 65$  yrs
- Person with medical conditions, immunosuppression, conditions that compromise respiratory function
- Pregnant women
- Obesity
- Receiving long term aspirin therapy

# Influenza: Treatment

- Oseltamivir, zanamivir, or baloxavir is recommended for:
  - Persons with suspected or confirmed influenza with severe illness (e.g. hospitalized patients)
  - Persons with suspected or confirmed influenza who have risk factors for severe illness

# Dengue Virus Infection

- Dengue viruses: 4 serotypes
- Transmission: *Aedes (Stegomyia) aegypti*, *Aedes albopictus*
- Each serotype produces type-specific immunity but not immunity against other types

# Dengue Virus Infection – Clinical Manifestation

## 1. Undifferentiate fever

- Fever 2-3 days, maculopapular rash

## 2. Dengue fever

- Fever, headache (retro-orbital), myalgia, arthralgia, vomiting, abdominal pain, hepatomegaly, maculopapular rash

## 3. Dengue hemorrhagic fever

- Similar to dengue fever
- On 3<sup>rd</sup>-7<sup>th</sup> day of illness: increased vascular permeability, increased hematocrit, pleural effusions, positive tourniquet-test
- Decreased circulatory volume and shock - Dengue shock syndrome (DSS)

# Dengue Fever / Dengue Hemorrhagic Fever – Treatment

- No specific treatment
- Supportive treatment
  - Antipyretic: Paracetamol
  - Fluid therapy

# COVID-19

- Incubation period: Within 14 days; most cases occurring approximately 4-5 days
- Illness severity
  - Mild (no or mild pneumonia): 81%
  - Severe disease (eg. dyspnea, hypoxia, or >50% lung involvement on imaging within 24 to 48 hours): 14%
  - Critical disease (eg. respiratory failure, shock, or multiorgan dysfunction): 5%
  - Overall case fatality rate 1-3%

# COVID-19: Diagnosis

- Nasopharyngeal or throat swabs / saliva / sputum / BAL
  - RT-PCR
  - Ag test

# Key Therapeutic Classes Under Investigation for Treatment of COVID-19

## Antivirals

Remdesivir  
Nirmatrelvir/ritonavir  
Molnupiravir

## Immunomodulators

Corticosteroids (eg,  
dexamethasone)  
JAK inhibitors (eg, baricitinib)  
IL-6 inhibitors (eg, tocilizumab)  
IL-1 inhibitors (eg, anakinra)