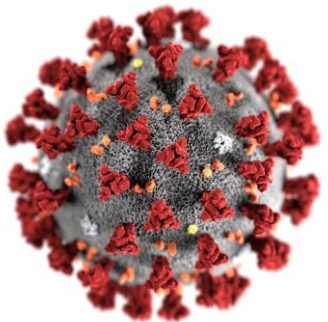


# Multisystem inflammatory syndrome in children

**Sivanut Boonyoung, M.N.S.**  
**Department of nursing, Ramathibodi Hospital**



# Global COVID-19

## Global COVID-19 (total) cases, deaths and vaccinations to date

### Global Situation

**583,038,110**

confirmed cases  
577,423 new cases  
in last 24 hours

**6,416,023**

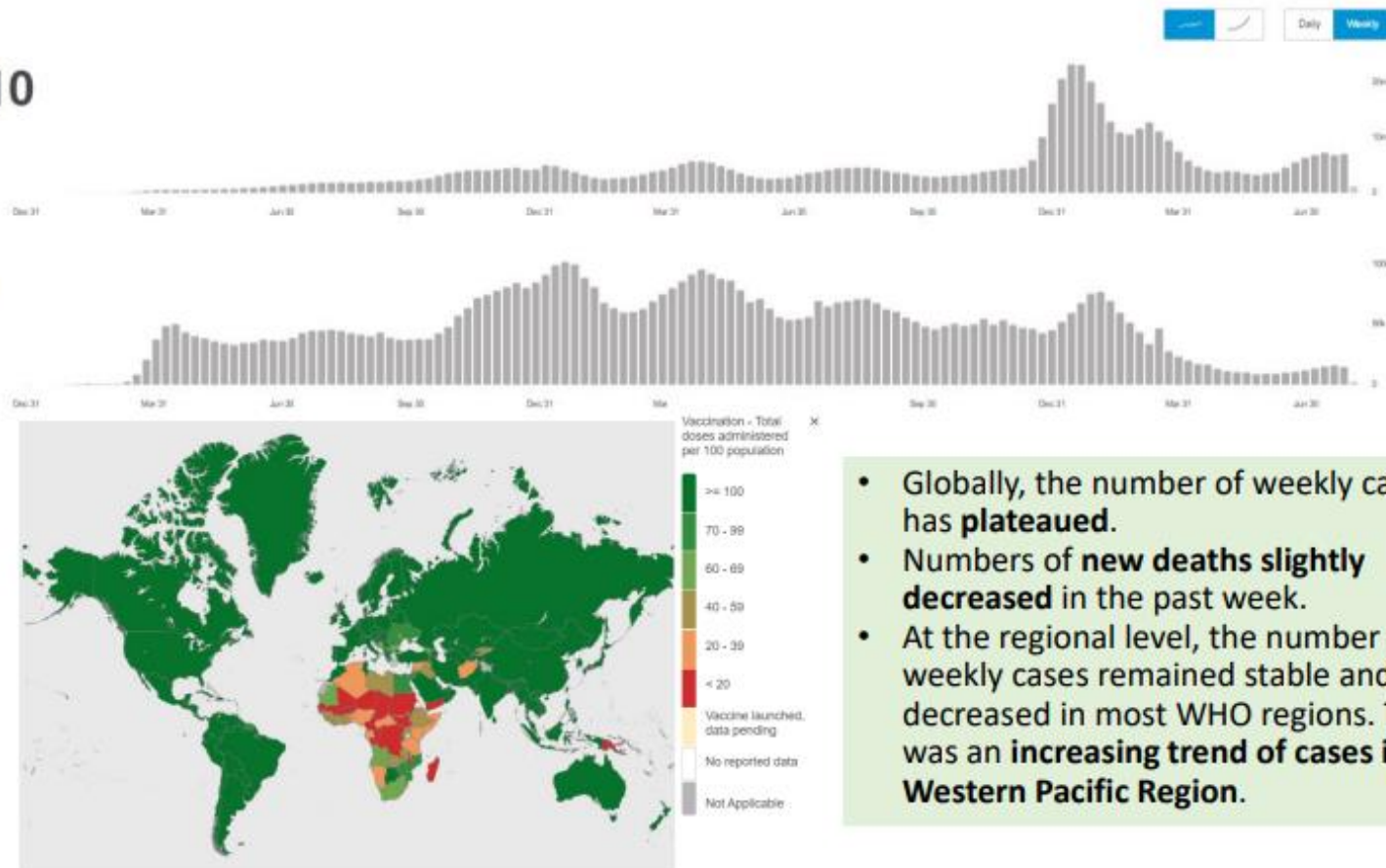
deaths  
1,144 new deaths  
in last 24 hours

Source: World Health Organization  
Data may be incomplete for the current day or week.

**12,308,330,588**  
vaccine doses administered

**5,307,055,517**  
persons vaccinated with at  
least one dose

**4,845,535,590**  
persons fully vaccinated



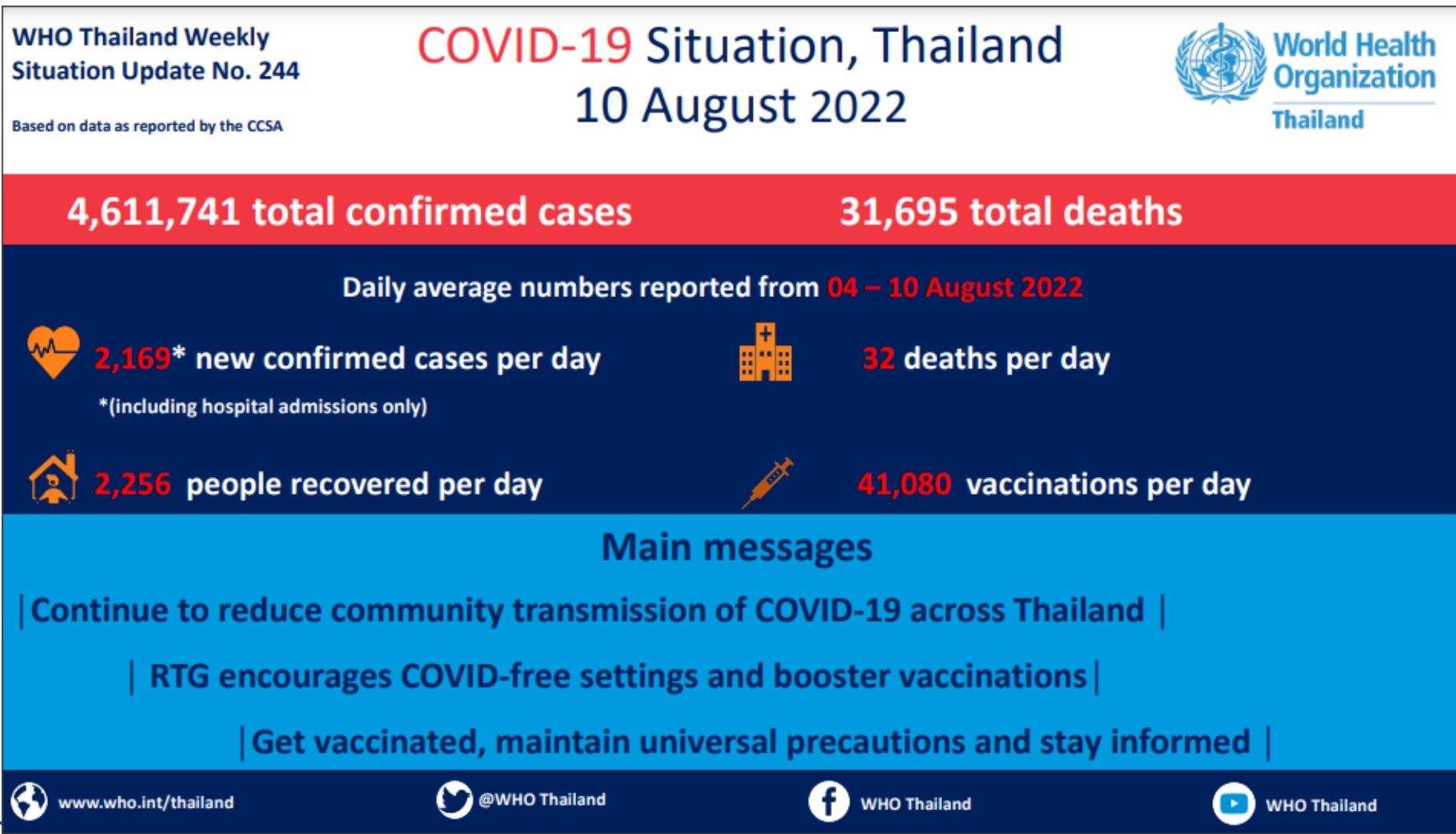
- Globally, the number of weekly cases has **plateaued**.
- Numbers of **new deaths slightly decreased** in the past week.
- At the regional level, the number of weekly cases remained stable and decreased in most WHO regions. There was an **increasing trend of cases in the Western Pacific Region**.

Source: <https://covid19.who.int/> - Data as of 9 August 2022, Vaccination data to 1 August 2022

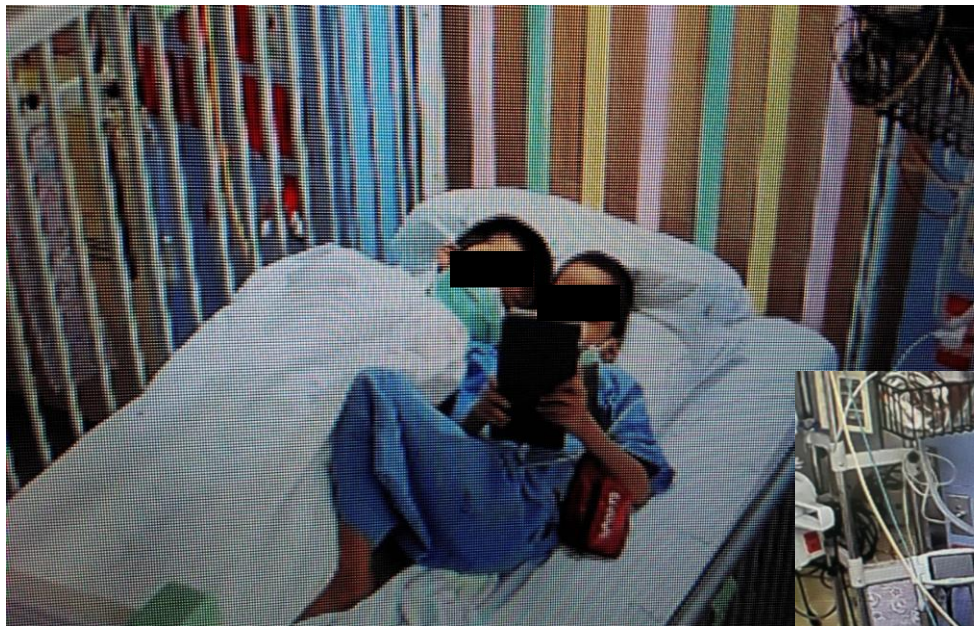
[Back to Contents](#)

COVID-19 Update 10-Aug-22

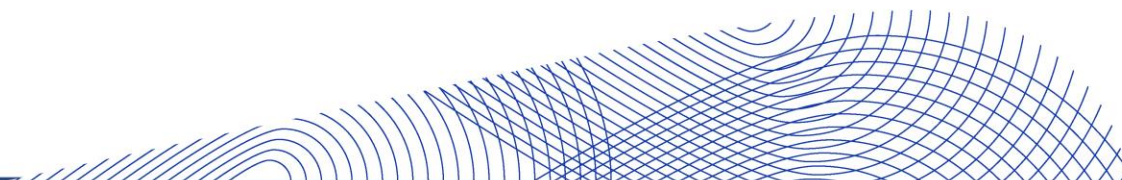
# COVID-19 Situation, Thailand





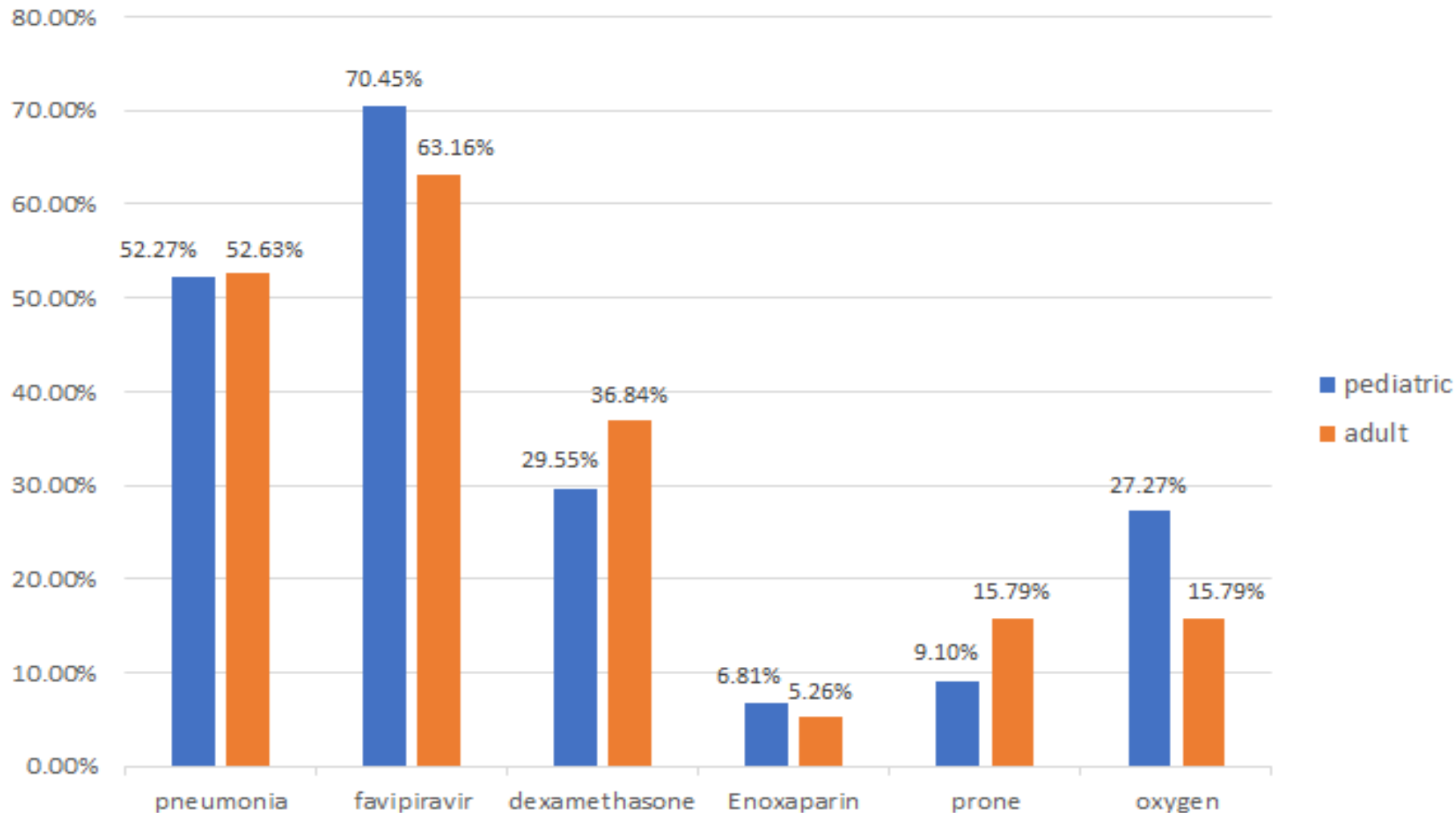














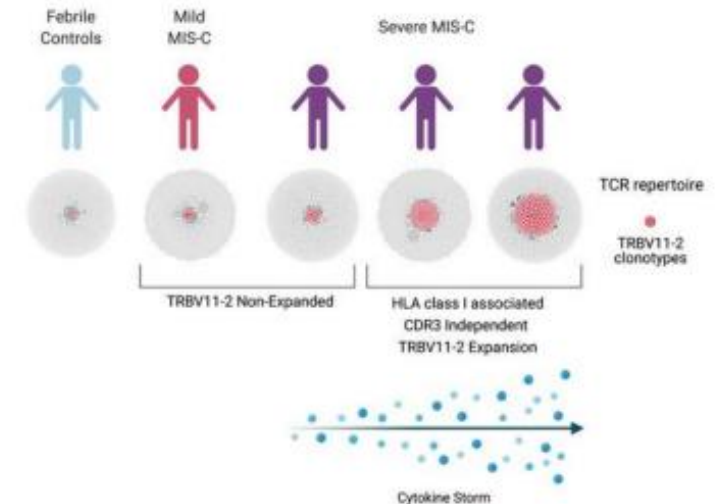
# INTRODUCTION

- A novel coronavirus was identified in late 2019 that rapidly reached pandemic proportions.
- In children, COVID-19 is usually mild. However, in rare cases, children can be severely affected, and clinical manifestations may differ from adults.
- In April of 2020, reports from the United Kingdom and Italy documented a severe shock-like illness in children with features of incomplete Kawasaki disease or toxic shock syndrome.
- The condition has been termed *multisystem inflammatory syndrome in children* (MIS-C; also referred to as pediatric multisystem inflammatory syndrome [PMIS], pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with SARS-CoV-2 [PIMS-TS], pediatric hyperinflammatory syndrome, or pediatric hyperinflammatory shock).



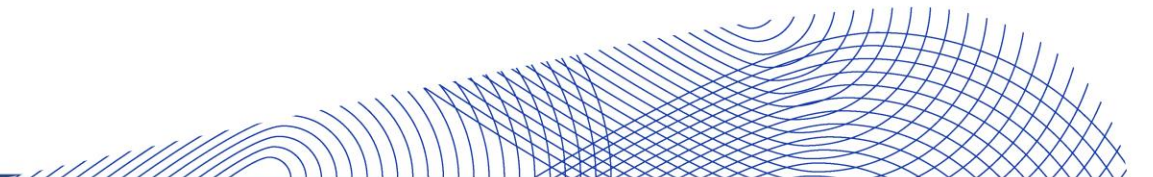
# Multisystem Inflammatory Syndrome

- Immunopathological process after SARS-CoV<sub>2</sub> infection
- Resulting in multiple organ dysfunction
- Overlapping symptoms with other conditions
  - Kawasaki disease
  - Toxic shock syndrome
  - Staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS)



# Multisystem Inflammatory Syndrome

- ❑ MIS-C : in children < 21 years old
- ❑ MIS-N : in newborns
- ❑ MIS-A : in adults





# MIS-C Epidemiology

**Table 1. The Risk of MIS-C Among Children and Adolescents in Denmark Infected With SARS-CoV-2 by Vaccination Status and SARS-CoV-2 Variant**

Viral agent	Age, y	No. of MIS-C cases <sup>a</sup>	No. of PCR-confirmed SARS-CoV-2 infections	Estimated No. of SARS-CoV-2 infections <sup>a</sup>	Risk of MIS-C per 1 million estimated infected children and adolescents (95% CI)
<b>Omicron</b>					
Unvaccinated	Total	11	187 894	315 532	34.9 (17.4-62.4)
	0-4	3	56 355	118 223	25.4 (5.2-74.2)
	5-11	7	103 266	154 899	45.2 (18.2-93.1)
	12-17	1	28 273	42 410	23.6 (0.6-131.4)
Vaccinated <sup>b</sup>	Total	1	178 057	267 086	3.7 (0.1-20.9)
	0-4	NA	NA	NA	NA
	5-11	0	44 283	66 425	NA
	12-17	1	133 774	200 661	5.0 (0.1-27.8)
<b>Delta</b>					
Unvaccinated	Total	51	85 947	175 458	290.7 (216.4-382.2)
Vaccinated <sup>b</sup>	12-17	1	6570	9855	101.5 (2.6-565.2)
<b>Wild type</b>					
Unvaccinated	Total	23	38 974	93 397	245.6 (155.7-368.5)

# MIS-C : definitions

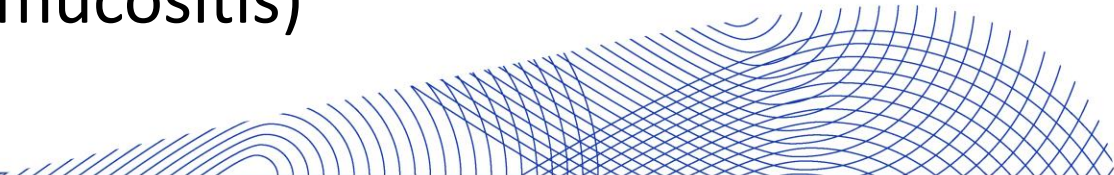
## *CDC: 4 criteria*

- Age < 21 years old
- Clinical presentations:
  - Fever:  $T > 38^{\circ}\text{C}$  > 24 hrs or report of subjective fever > 24 hrs
  - Laboratory evidence of inflammation
  - Multi-system involvement: 2 or more organs involved
  - Severe illness requiring hospitalization
- No alternative plausible diagnosis
- Recent or current SARS-CoV-2 infection or exposure



# Multisystem Inflammatory Syndrome

## Organ involvement

- CVS (shock, elevated Tn, BNP, arrhythmia, abnormal echo)
  - Respiratory (pneumonia, ARDS, embolism)
  - Renal (AKI, renal failure)
  - Neurologic (seizure, stroke, aseptic meningitis)
  - Hematologic (coagulopathy)
  - GI (N/V, abdominal pain, diarrhea, ileus, GI bleed, elevated liver enzymes)
  - Dermatologic (erythroderma, rashes, mucositis)
- 

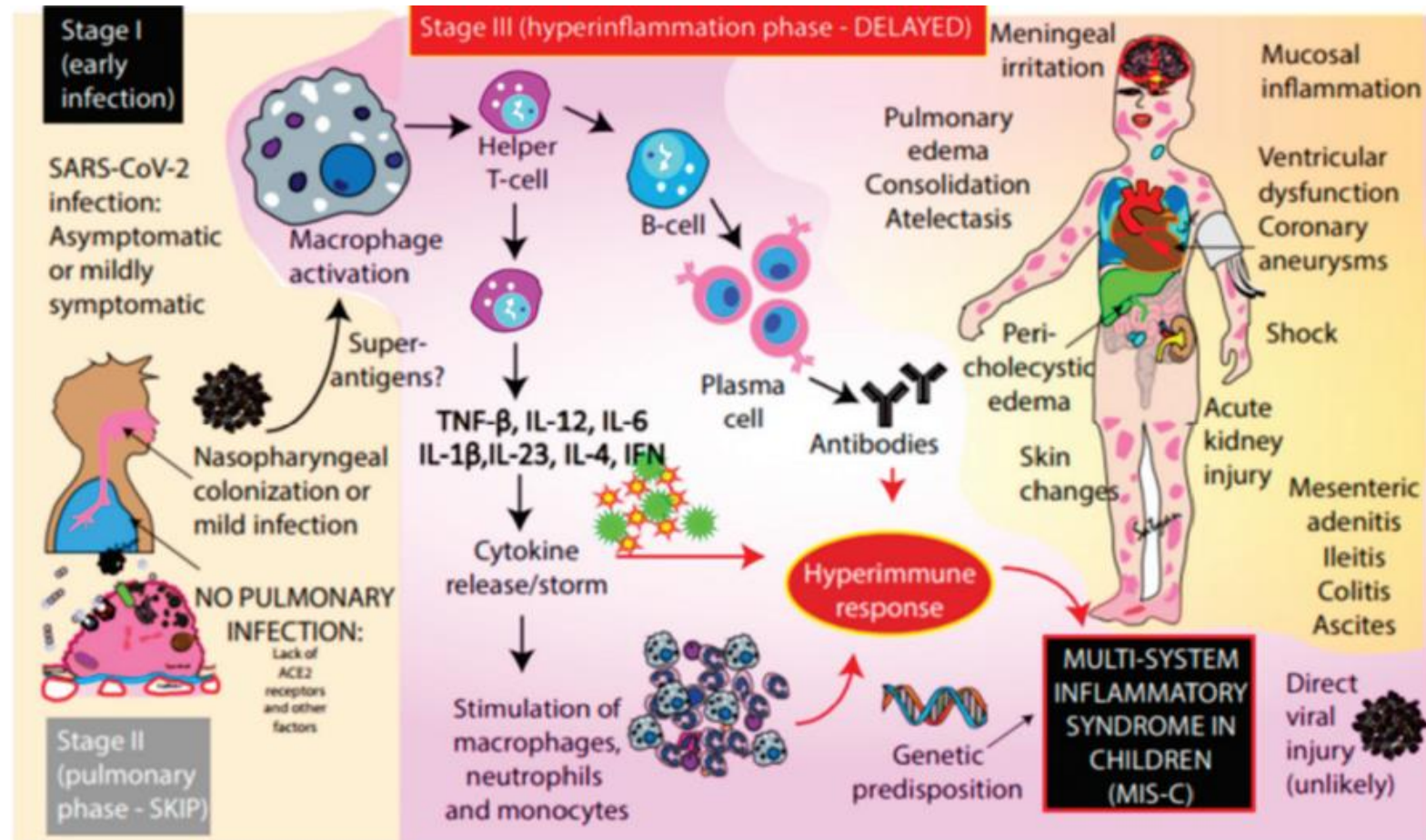
# Multisystem inflammatory syndrome in children

	MIS-C	MIS-C	KAWASAKI DISEASE	ATYPICAL/INCOMPLETE KAWASAKI
Body	CDC	WHO	CDC	CDC
Age	<21 years	0-19	Not specified	Not specified
Fever status	Fever $\geq 38.0^{\circ}\text{C}$ for $\geq 24$ h, or report of subjective fever lasting $\geq 24$ h	Fever $\geq 3$ days	Fever $\geq 5$ days	Fever $\geq 5$ days
Diagnostic criteria	Fever, laboratory evidence of inflammation, evidence of clinically severe illness requiring hospitalisation with multisystem involvement ( $\geq 2$ organ systems: cardiac, renal, respiratory, haematologic, gastrointestinal, dermatologic, or neurological)	Fever and 2 of the following: (i) Rash or bilateral non-purulent conjunctivitis or signs on muco-cutaneous inflammation (oral, hands or feet) (ii) Hypotension or shock (iii) Features of myocardial dysfunction, pericarditis, valvulitis, or coronary abnormalities (including ECHO findings or elevated TnT/NT-proBNP) (iv) Evidence of coagulopathy (by PT, PTT, elevated D-dimers) (v) Acute gastrointestinal problems (diarrhoea, vomiting, or abdominal pain)	At least 4 of the following 5: (i) rash (ii) cervical lymphadenopathy (at least 1.5 cm in diameter) (iii) bilateral conjunctival infection (iv) oral mucosal changes (v) peripheral extremity changes	Illness does not meet case definition, but patients have fever and coronary artery abnormalities
Inflammatory markers	Including (but not limited to) 1 or more of the following: an elevated CRP, ESR, fibrinogen, procalcitonin, D-dimer, ferritin, LDH, or IL-6, elevated neutrophils, reduced lymphocytes and low albumin	Elevated markers of inflammation such as ESR, CRP or procalcitonin		
Exclusion criteria	No alternative diagnosis	No other obvious microbial cause of inflammation, including bacterial sepsis, staphylococcal or streptococcal shock syndromes		
Blood culture	Negative	Negative	Negative	Negative
COVID-19 status	Positive for current or recent SARS-CoV-2 infection by RT-PCR, serology, or antigen test; or COVID-19 exposure within 4 weeks prior to symptoms	Evidence of COVID-19 (RT-PCR, antigen test or serology positive), or likely contact with patients with COVID-19		

Definitions and key differences between MIS-C (CDC), MIS-C (WHO), KD and atypical KD.



# Pathogenesis of MIS-C



# Multisystem inflammatory syndrome in children

Children, adolescents, or young adults who develop certain symptoms after having COVID-19 might have MIS-C. They should see a doctor if they had COVID-19, or have been in close contact with someone who had COVID-19, within the past 6 weeks and now have the following:

**Ongoing  
Fever**



**PLUS more than one  
of the following:**



**Stomach Pain**



**Diarrhea**



**Vomiting**



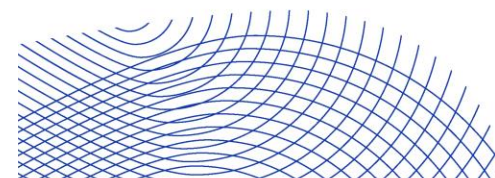
**Skin Rash**



**Blood Shot  
Eyes**



**Dizziness or  
Lightheadedness**





# Multisystem inflammatory syndrome in children

## Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C)

Lab evidence of current or past infection with SARS-CoV-2



Fever,  
Myalgia

Conjunctivitis  
Rash, Lymphadenopathy, Stomatitis,  
Extremity swelling with erythema  
Skin peeling



Headache  
Meningismus  
Lethargy



High ESR, CRP, ferritin,  
LDH, IL-6, Fibrinogen,  
Procalcitonin, CPK,  
D-dimers etc.,



Myocarditis, ↑Troponin, ↑pro-BNP  
Coronary aneurysms, Hypotension  
Hypoperfusion, Tachycardia



Hypoxemia  
Pulmonary infiltrates  
Chest pain

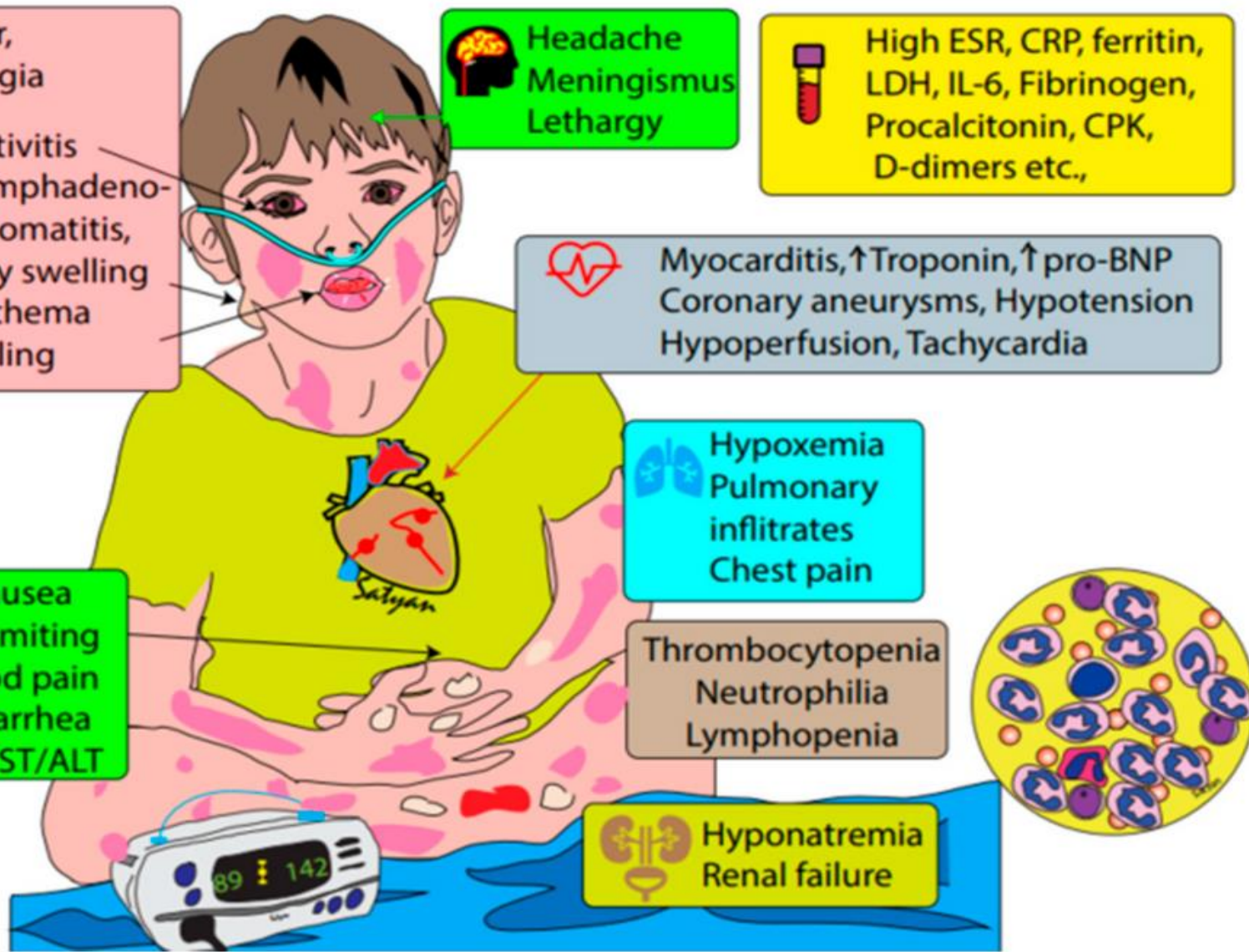


Nausea  
Vomiting  
Abd pain  
Diarrhea  
↑AST/ALT

Thrombocytopenia  
Neutrophilia  
Lymphopenia



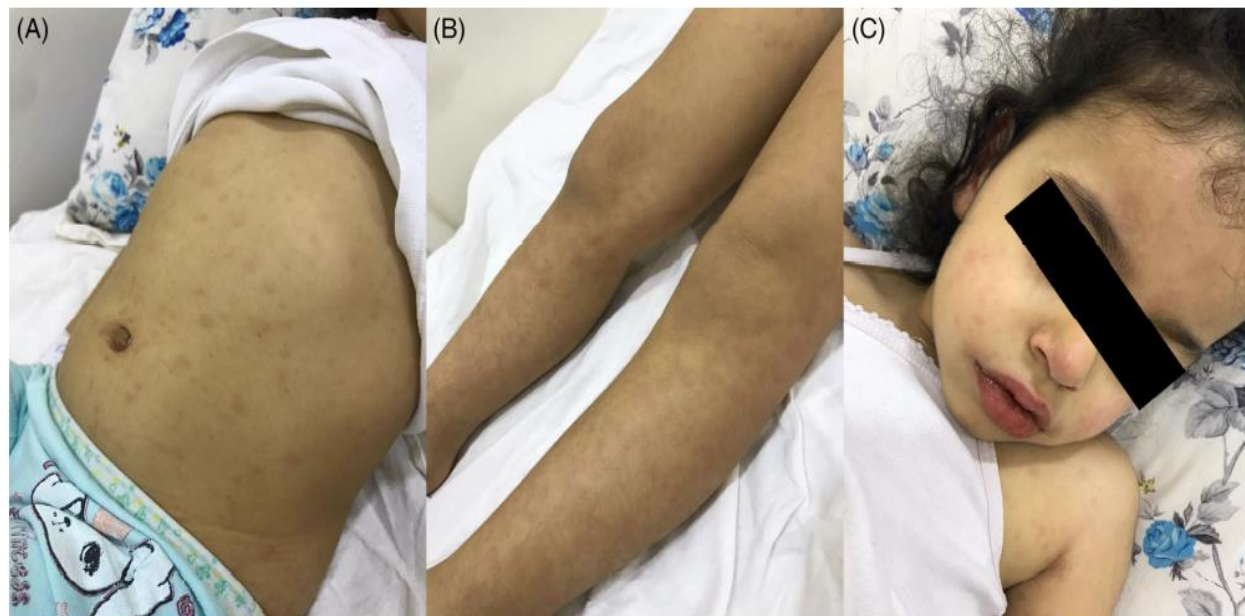
Hyponatremia  
Renal failure





**Fig. 1.** Clinical features of MIS-C. Erythematous maculo-papular rash on the trunk (a) and face (b). Erosive lesions on the lips (c).

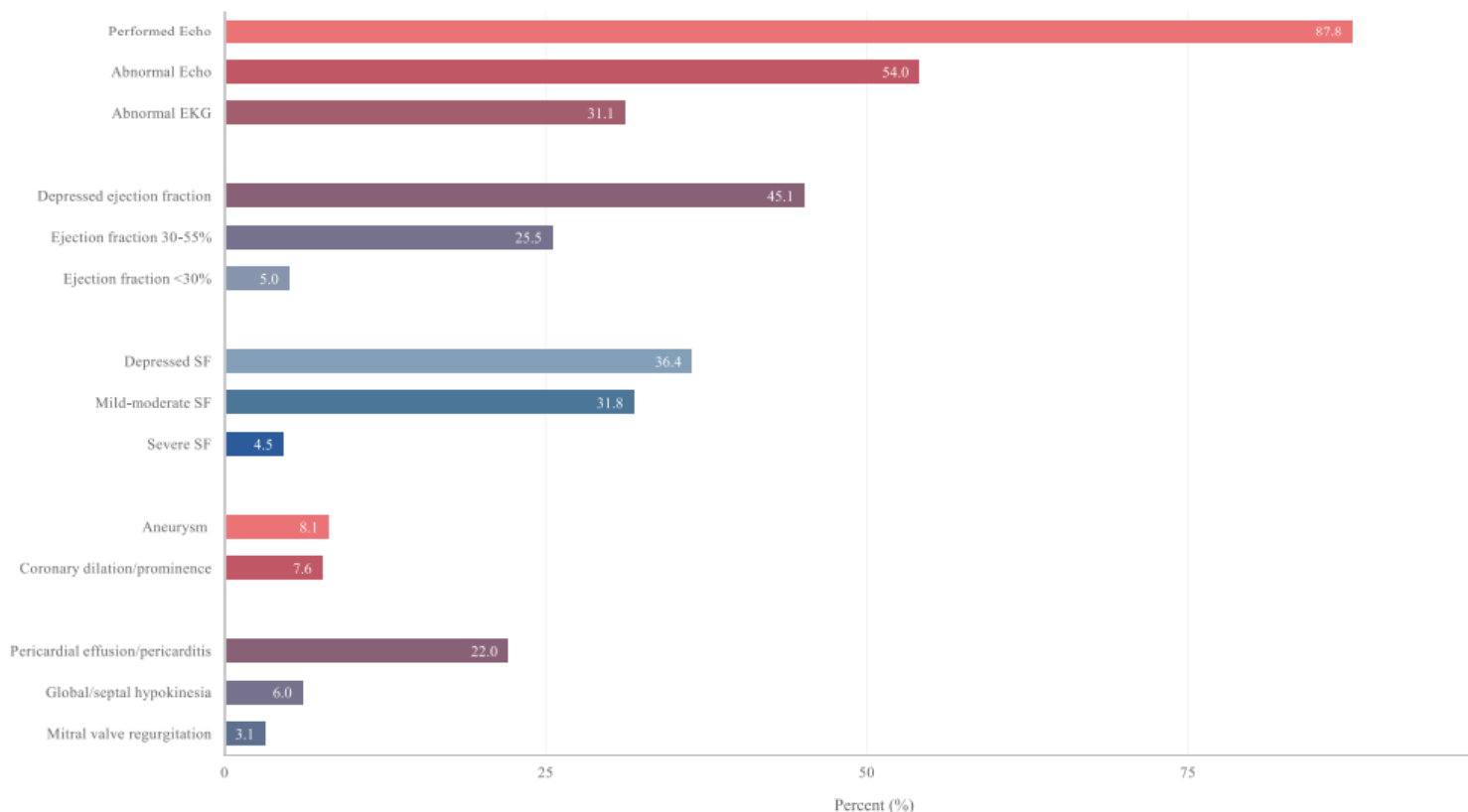
(Dermatology 2022;238:35–43)



**FIGURE 1** A,B, Figures showing polymorphous, varying from macular to maculopapular or morbilliform on the trunk and lower extremities. C, Figure showing lips were swelling, cracked, and the patient's face was mildly engorged with edema

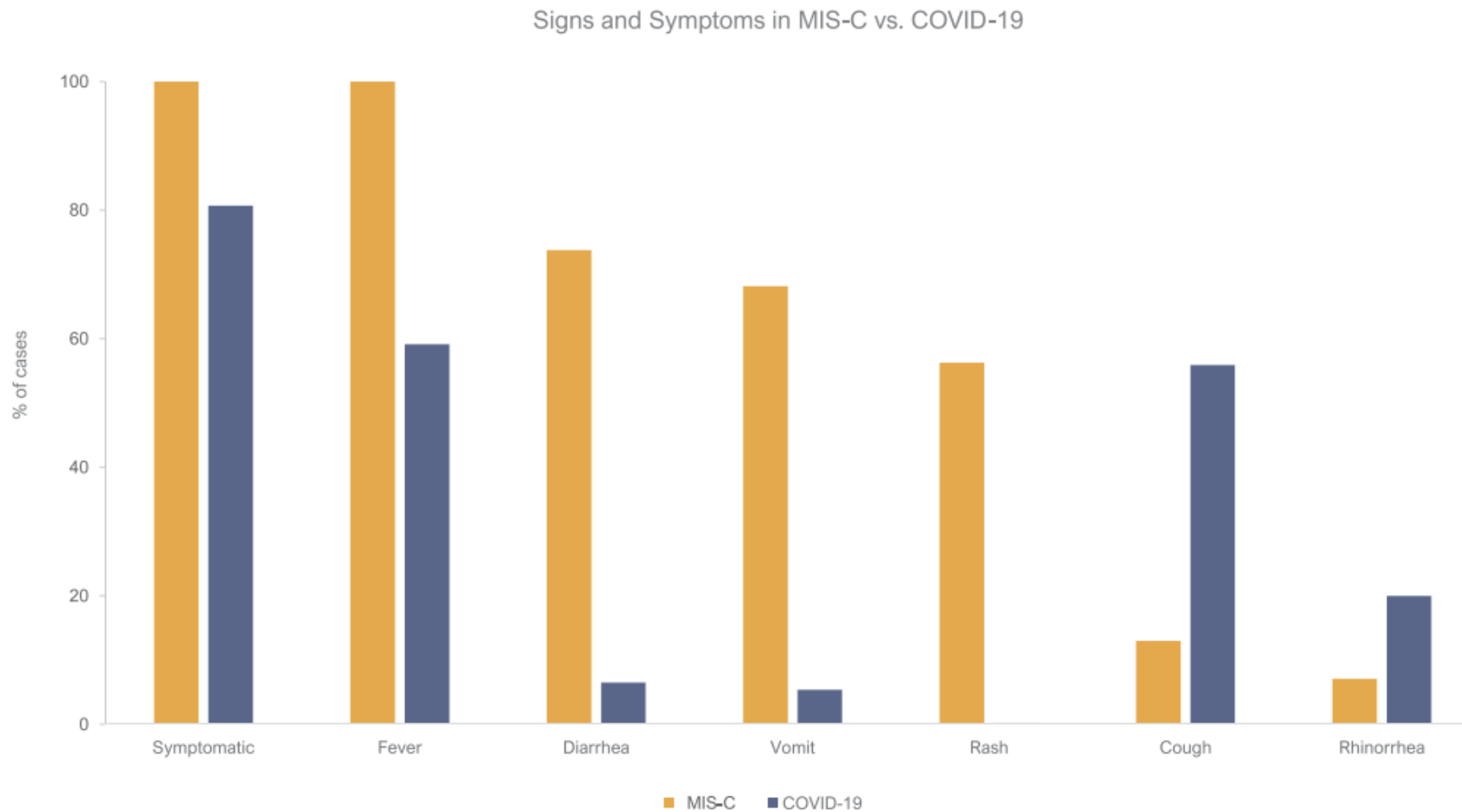


**Cardiovascular Outcomes in Individuals with MIS-C**



Clinical, laboratory, and imaging findings	Reported frequency
Shock (cardiogenic or vasodilatory)	50% to 80%
Criteria of complete or incomplete KD	22% to 64%
Left ventricular dysfunction (by echocardiogram or elevated BNP)	51% to 76%*
Elevated troponin	68% to 95%
Elevated BNP or NT-proBNP	78% to 100%
ECG findings (arrhythmia, nonspecific ST, T wave changes, prolonged PR and QT intervals)	Unknown
Echocardiogram findings	
1. Left ventricular dysfunction	31% to 58%
2. Coronary artery dilation and aneurysm formation (dilation z score 2 to 2.5, small aneurysm z score 2.5 to 5, medium z score 5 to 10, and giant z score >10 or diameter >8 mm)	14% to 48%
3. Pericardial effusion and mitral regurgitation	Unknown
Chest X-ray (small pleural effusions, atelectasis, consolidation)	Unknown
Cardiac CT (similar to chest X-ray and few have ground-glass appearance)	Unknown
Cardiac MRI (left ventricular dysfunction, myocardial edema, and tissue injury without evidence of scarring) in the acute phase of MIS-C	Unknown

## Comparison of the signs and symptoms of individuals with MIS-C versus COVID-19.





# Radiology – summary of findings

- **Chest X-ray:**
  - Some normal
  - Small bilateral pleural effusions
  - Patchy consolidation
  - Focal consolidation
  - Atelectasis
- **CT chest (on a subset):**
  - Findings as for CXR
  - Nodular ground glass opacification

- **Abdominal USS/CT**
- Some normal
  - Free fluid
  - Ascites
  - Bowel inflammation
    - ileum/ascending colon/RIF
  - Lymphadenopathy
  - Pericholecystic oedema

# Therapeutic management of hospitalized pediatric patients with MIS-C

Figure 3. Therapeutic Management of Hospitalized Pediatric Patients With MIS-C

## PANEL'S RECOMMENDATIONS

MIS-C

**Initial treatment for MIS-C includes both immunomodulatory and antithrombotic therapy.**

**Initial Immunomodulatory Therapy:**

- **IVIG** 2 g/kg IBW/dose (up to a maximum total dose of 100 g)<sup>a</sup> IV **plus** low-to-moderate dose **methylprednisolone** (1–2 mg/kg/day) IV<sup>a</sup> or another glucocorticoid at an equivalent dose<sup>a</sup> (**AIIb**).
- The Panel recommends against the routine use of IVIG monotherapy for the treatment of MIS-C unless glucocorticoid use is contraindicated (**AIIb**).

**Intensification Immunomodulatory Therapy:**

- For children with refractory MIS-C who do not improve within 24 hours of initial immunomodulatory therapy, start 1 of the following (listed in alphabetical order) (**AIII**):
  - High-dose **anakinra** 5–10 mg/kg IV or SUBQ daily (**BI Ib**), *or*
  - **Higher-dose glucocorticoid** (e.g., **methylprednisolone** 10–30 mg/kg/day IV or equivalent glucocorticoid) (**BI Ib**),<sup>b</sup> *or*
  - **Infliximab**<sup>c</sup> 5–10 mg/kg IV for 1 dose (**BI Ib**).

**Antithrombotic Treatment:**

- Low-dose **aspirin** (3–5 mg/kg/day, up to maximum daily dose of 81 mg) PO for all patients without risk factors for bleeding (**AIII**), **AND**
- Anticoagulation for patients who fall under 1 of the following clinical scenarios:
  - **Therapeutic anticoagulation** for patients with large CAAs according to the American Heart Association guidelines for Kawasaki disease (**AIII**).
  - **Therapeutic anticoagulation** for patients with moderate to severe LV dysfunction who have no risk factors for bleeding (**AIII**).
  - For patients with MIS-C who do not have large CAAs or moderate to severe LV dysfunction, consider **prophylactic or therapeutic anticoagulation** on an individual basis, taking into consideration risk factors for thrombosis. See below for additional information.

**Rating of Recommendations:** A = Strong; B = Moderate; C = Weak

**Rating of Evidence:** I = One or more randomized trials without major limitations; IIa = Other randomized trials or subgroup analyses of randomized trials; IIb = Nonrandomized trials or observational cohort studies; III = Expert opinion



## Dosing Regimens for the Drugs Recommended for the Treatment of MIS-C

<b>Drug Name</b>	<b>Dosing Regimens</b> <i>For infants, children, and adolescents unless otherwise specified. The doses listed are for FDA-approved indications for other diseases or from reported experiences or clinical trials.</i>	<b>Adverse Events</b>	<b>Monitoring Parameters</b>
<b>Intravenous Immunoglobulin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IVIG 2 g/kg IBW/dose (up to a maximum total dose of 100 g) IV for 1 dose</li> <li>• In the event of cardiac dysfunction or fluid overload, consider administering IVIG in divided doses (1 g/kg IBW/dose IV every 24 hours for 2 doses).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypersensitivity</li> <li>• Fever</li> <li>• Chills</li> <li>• Flushing</li> <li>• Hemolytic anemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renal function</li> <li>• Urine output</li> <li>• CBC with differential</li> <li>• Infusion or injection-related AE</li> <li>• Anaphylaxis</li> <li>• Signs and symptoms of hemolysis</li> </ul>
<b>Methyl-prednisolone</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methylprednisolone 1 to 2 mg/kg/dose IV every 12 hours</li> <li>• If the patient with MIS-C does not respond to 1–2 mg/kg/dose IV every 12 hours, increase the dose to 10–30 mg/kg/day (up to maximum of 1,000 mg/day) IV for 1 to 3 days.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adrenal suppression</li> <li>• Hyperglycemia</li> <li>• Sodium retention</li> <li>• Fluid retention</li> <li>• Leukocytosis</li> <li>• Immune suppression</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blood pressure</li> <li>• CBC with differential</li> <li>• BMP</li> </ul>
<b>Anakinra</b>	Anakinra 5–10 mg/kg/day IV (preferred) or SUBQ in 1 to 4 divided doses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Headache</li> <li>• Fever</li> <li>• Hypersensitivity</li> <li>• Immune suppression</li> <li>• Transaminitis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CBC with differential</li> <li>• LFTs</li> <li>• Scr</li> </ul>

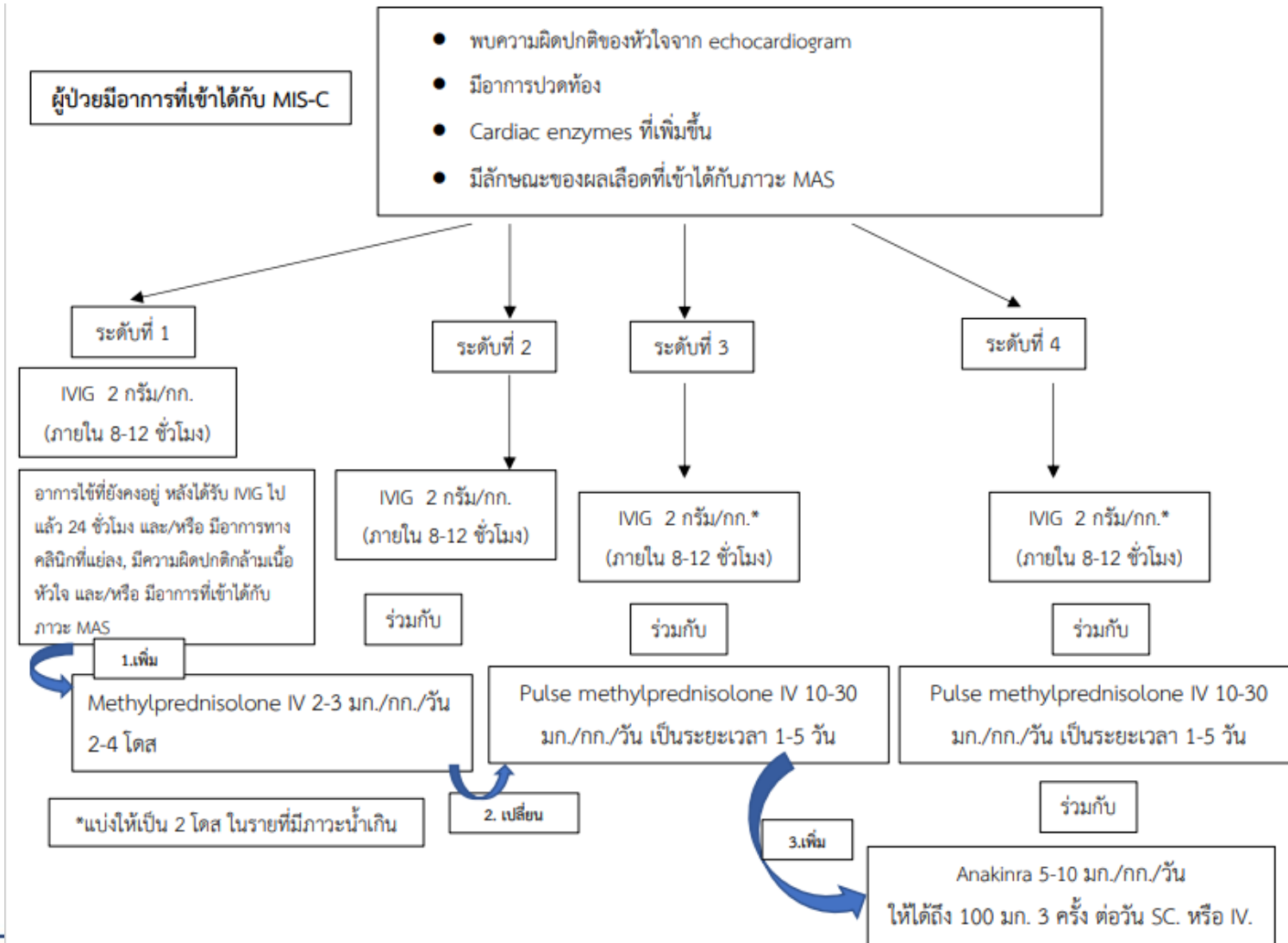
## Dosing Regimens for the Drugs Recommended for the Treatment of MIS-C

<b>Drug Name</b>	<b>Dosing Regimens</b> <i>For infants, children, and adolescents unless otherwise specified. The doses listed are for FDA-approved indications for other diseases or from reported experiences or clinical trials.</i>	<b>Adverse Events</b>	<b>Monitoring Parameters</b>
<b>Infliximab</b>	Infliximab 5–10 mg/kg/dose IV for 1 dose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infusion-related reaction</li> <li>• Headache</li> <li>• Immune suppression</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor vital signs every 2–10 minutes during infusion</li> <li>• CBC with differential</li> </ul>
<b>Aspirin</b>	Aspirin 3–5 mg/kg/dose (up to maximum of 81 mg/dose) PO once daily	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastrointestinal ulcers</li> <li>• Hypersensitivity</li> <li>• Renal dysfunction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signs or symptoms of bleeding</li> <li>• Renal function</li> </ul>
<b>Enoxaparin</b>	<p><b>Enoxaparin Prophylaxis</b> <i>Aged &gt;2 Months to &lt;18 Years:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5 mg/kg/dose (up to maximum of 30 mg/dose) SUBQ every 12 hours</li> </ul> <p><b>Enoxaparin Treatment</b> <i>Aged &gt;2 Months to &lt;18 Years:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 mg/kg/dose SUBQ every 12 hours</li> <li>• Monitor antifactor Xa activity (treatment goal: 0.5 to 1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increased risk of bleeding</li> <li>• Thrombocytopenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CBC with differential</li> <li>• Renal function</li> </ul>

ระดับความรุนแรง	MIS-C (เข้าได้กับคำนิยาม)	Complete-incomplete KD	มีอาการปวดท้องรุนแรงร่วมด้วย*	ลักษณะที่ตรวจพบจาก echocardiogram	Cardiac enzymes ที่เพิ่มขึ้น	ผลเลือดที่เข้าได้กับ MAS
ระดับที่1	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่พบความผิดปกติ	ไม่เพิ่มขึ้น	ไม่เพิ่มขึ้น
ระดับที่2	ใช่	ใช่/ไม่ใช่	ไม่ใช่	Cardiac dyskinesia with normal ejection fraction	ไม่เพิ่มขึ้น	ไม่เพิ่มขึ้น
ระดับที่3	ใช่	ใช่/ไม่ใช่	ใช่	Cardiac dysfunction with ejection fraction < 50% and > 35%	Troponin and/or NT-pro BNP > 1,000 พิโกกรัม/มล.	Ferritin (<1,000 นาโนกรัม./มล.)
ระดับที่4	ใช่	ใช่/ไม่ใช่	ใช่/ไม่ใช่	Cardiac dysfunction with ejection fraction < 35% and/or hypotension/shock		Ferritin (> 1,000 นาโนกรัม./มล. และ/หรือ cytopenia)



# แนวทางการรักษาของเด็กที่สงสัยกลุ่มอาการอักเสบหลายระบบที่เกี่ยวข้องกับโรคโควิด-19 แบ่งตามความรุนแรงของโรค



## NURSING IMPLICATIONS

- The discharge planning process should ensure adequate access to long-term medication needs and to primary and specialty care. Follow-up within 24 to 72 hours after discharge is recommended.
- Long-term follow-up for GI sequelae may be indicated, as some children may require surveillance for inflammatory bowel disease.
- Children with MIS-C recommends repeating ECHO at a minimum of one to two weeks and four to six weeks after presentation; an additional ECHO one year after diagnosis should be considered in cases of MIS-C with associated cardiac abnormalities.
- Discuss with parents the risk of MIS-C and ensure they know which signs and symptoms to monitor the child for.
- Parents should monitor the child for indications that recovery isn't progressing, including recurrence of fever that lasts more than 24 hours, decreased activity, poor appetite, or respiratory distress.

System / Problem	MIS-C Symptoms	Alternative Diagnoses
Gastrointestinal	Acute pain, vomiting, diarrhea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viral gastrointestinal illness</li> <li>• Appendicitis</li> <li>• Surgical abdomen</li> <li>• Abscess</li> </ul>
Dermatologic	Rash, erythematous, nonpruritic; may involve cracked lips, mucous membrane involvement, and conjunctivitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stevens–Johnson syndrome</li> <li>• Drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms</li> <li>• Viral exanthems</li> </ul>
Neurologic	Headache, irritability, meningeal signs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningitis</li> <li>• Viral encephalitis</li> </ul>
Cardiac	Lethargy, poor perfusion, hemodynamic instability, abdominal pain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Myocarditis from other viral sources</li> </ul>
Immune: infection	Fever, rash, hemodynamic instability	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepsis</li> <li>• Toxic shock syndrome</li> <li>• Rickettsial diseases, including Rocky Mountain spotted fever</li> </ul>
Immune: inflammation	Fever, rash, hemodynamic instability	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawasaki disease</li> <li>• Macrophage activation syndrome</li> <li>• Cytokine release syndrome</li> <li>• Hemophagocytic lymphohistiocytosis</li> </ul>

- กรณีที่ไม่มีโรคหัวใจร่วม ให้งดออกกำลังกายหักโหมนาน 2 wk ถ้ามีโรคหัวใจร่วมงดออกกำลังกายหักโหมนาน 6 เดือน
- ติดตามการรักษา ตรวจ EKG และ echocardiogram ที่ 7-14 วัน, 4-6 สัปดาห์, 4-6 เดือนและ 1 ปีถ้าพบความผิดปกติให้พิจารณาตรวจให้ถี่ขึ้น และติดตามในระยะยาว
- aspirin ขนาดต่ำ (3-5 มก./กก./วัน, ขนาดสูงสุด 81 มก./วัน) เริ่มให้เมื่อวินิจฉัย MIS-C และหยุดให้เมื่อตรวจไม่พบความผิดปกติของหลอดเลือดหัวใจที่ 4 สัปดาห์ แต่ถ้ายังมีความผิดปกติของหลอดเลือดหัวใจ ให้ต่อจนกว่าจะปกติ หลีกเลี่ยงการให้ aspirin ในรายที่มีเลือดออก มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออกง่าย เกร็ดเลือดน้อยกว่า 80,000/มม<sup>3</sup>
- กรณีตรวจพบ CAA (Z-score 2.5-10) ให้ aspirin ขนาดต่ำ (3-5 มก./กก./วัน) ให้จนกว่ากลับมาเป็นปกติ
- กรณีพบ giant CAA (Z-score  $\geq 10$ ) ให้ aspirin ขนาดต่ำ (3-5 มก./กก./วัน) ร่วมกับ enoxaparin (factor Xa level 0.5-1) หรือ warfarin (INR 2-3)



- กรณี EF < 35 % หรือมีภาวะลิ่มเลือดอุดตัน ให้ยา enoxaparin ระหว่างอยู่ในโรงพยาบาลและอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เมื่อกลับบ้านแล้ว หลังจากนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์ผู้รักษาว่าจะให้ enoxaparin หรือ warfarin
- พิจารณาให้ยา ACEI และ/หรือ B-blocker ในผู้ป่วยที่ยังคงมี ventricular dysfunction
- พิจารณาให้ยา B-blocker ในผู้ป่วยที่มี Z-score ของหลอดเลือดหัวใจมากกว่า 10
- กรณีตรวจพบ CAA (Z-score  $\geq 5$ ) พิจารณาทำ exercise stress test หรือ cardiac imaging เช่น CCTA, CMR ที่ 4-6 เดือน และ 1 ปี
- พิจารณาการทำ cardiac MRI ในผู้ป่วยที่มี LV dysfunction (EF < 50%) ภายใน 6 เดือน ตรวจลักษณะการเกิดพังผืด หรือแผลเป็นในหัวใจ (T1/T2-weighted imaging, late gadolinium enhancement)

# Case study

Case 9 years old boy, no U/D

CC : รับ refer จาก รพ.บางปะอิน

PI : 5 weeks PTA มีไข้ + น้ำมูก ATK positive ให้ประวัติติดต่อกับเพื่อนที่โรงเรียน จึงไป รพ.บางปะอิน PCR for COVID-19  
ผล detected ได้รับการรักษาด้วย Favipiravir X 5 days แบบ home isolation

\*\* ผู้ป่วยยังไม่เคยได้รับ VACCINE COVID \*\*

3 weeks PTA ตาแดง 2 ข้าง ขี้ตาเขียว ไปคลินิกได้รับยาหยอดตา แต่ไม่ดีขึ้นจึงไป รพ. ได้รับยาฆ่าเชื้อมารับประทาน  
หลังจากนั้น อาการดีขึ้น

5 days PTA มีไข้ BT 38.3 °C

4 days PTA ยังมีไข้สูง ไป รพ.บางปะอิน ได้รับยา Amoxicillin กลับมารับประทาน

3 days PTA มีผื่นสีแดงขนาดเล็ก ขึ้นบริเวณข้อเท้า ไม่มีอาเจียน ไม่มีถ่ายเหลว ไม่ไอไม่เหนื่อยจึงไป รพ.บางปะอิน

# Case study

รพ.บางปะอิน

## Physical Examination

- **Skin** : Erythematous patch at Lt. ankle and Lt. knee
- **Lab** : CBC ; WBC 10,230 cumm (Neutrophils 80% , Lymphocyte 8%) , Hb 12.5 g/dL , Hct 36% , Plt 213,000  
ESR 33 mm/hr. , CRP 7.5 mg/L , D-Dimer 728 ng/mL , Troponin T 31.8 ng/L , Dengue NS<sub>1</sub>Ag – negative ,  
Dengue IgM/IgG – negative , Widal neg, Weil felix-OX19 negative

## Management

Ceftriaxone 2 g IV OD, Doxycycline (100) 1 tab PO bid

2 days PTA (2/4/65) ตาแดงมากขึ้น ไม่มีไข้ หายใจเหนื่อยขึ้น จึง refer มา รพ.รามาธิบดี



**Physical Examination** BW 41 kg (IBW 32 kg) , Ht 142 cm

- **Vital signs** : BT 39.4 °C , PR 138 bpm , หายใจ Room air RR 30/min SpO<sub>2</sub> 100%, BP 93/51 (61) mmHg
- **Neuro** : Alert , E<sub>4</sub>V<sub>5</sub>M<sub>6</sub>
- **Skin** : Erythematous patch at Lt ankle and Lt knee
- **Eyes** : Conjunctivitis
- **Neck** : No cervical lymphadenopathy, No thyroid gland enlargement
- **Lungs** : Good air entry , Equal breath sound clear
- **Heart** : Normal S1 S2, S3 gallop, no murmur, no heave, no thrill
- **Abdomen** : Liver just palpable, soft, not tender

**Chest x ray** : Cardiomegaly

**EKG 12 leads** : Sinus tachycardia, low voltage at lead III, aVL , no PR prolonged, normal

QT interval

**Echo** : LVEF 60%, normal LV diastolic function, normal RV systolic function

# Investigation

Test	ค่าปกติ	03/04/2022	Last
Fibrinogen level	164-400 mg/dL	480 mg/dL ↑	513 mg/dL
D-dimer test	0-550 ng/mlFEU	2749 ng/mlFEU ↑	805ng/mlFEU
INR	0.91-1.17	1.24	1.11
HGB	13-18 g/dL	10.30 g/dL	12.2 g/dL
HCT	40-54 %	31.4 %	36.6 %
PLT	140-450 x 10 <sup>3</sup> /mm	163 10 <sup>3</sup> /mm	390 10 <sup>3</sup> /mm
PT	10.5-13.5	14.6	13.1
PTT	22-33 sec	31.1 sec	23.9 sec
TT	14.4-20.8 sec	16.2 sec	
WBC	4-10 x 10 <sup>3</sup> /cumm	6.58 x 10 <sup>3</sup> /cumm	13.4 x 10 <sup>3</sup> /cumm
Absolute Neutrophill			
Absolute Lymphocyte			

# Investigation

Test	ค่าปกติ	03/04/2022	Last
CRP		15.358 mg/dL	1.65 mg/dL
Ferritin	15-200 ng/mL	1025.3 ng/mL ↑	951.7 ng/mL
ESR	1-10 mm/hr.	83 mm/hr. ↑	94 mm/hr.
PCT		11 ng/mL	5.42 ng/mL
IL-6	0-7 pg/mL	119 pg/mL ↑	3 pg/mL
LDH	125-220 U/L	314 U/L ↑	
NT-proBNP		4697 pg/mL	535 pg/mL
Hs Troponin T		34.55 ng/L	37.53 ng/L
SARS-CoV2 Anti Nucle		3.63 Positive	
SARS-CoV2 AntiSpike	0-0.89 Negative	0.06 Negative	
SARS-CoV2 Anti-S1 Ig	0-0.89 Negative	1.94 Positive	



# Investigation

Test	ค่าปกติ	03/04/2022	Last
Sodium	135-145 mmol/L	134 mmol/L ↓	136 mmol/L
Potassium	3.5-5.1 mmol/L	3.5 mmol/L	5.2 mmol/L
Chloride	98-107 mmol/L	105 mmol/L	102 mmol/L
Carbondioxide	22-29 mmol/L	18.8 mmol/L	23.3 mmol/L
Calcium	8.4-10.2 mg/dL	8.3 mg/dL ↓	9.2 mg/dL
Magnesium	1.6-2.6 mg/dL	1.66 mg/dL	2.31 mg/dL
Phosphorus	2.3-4.7 mg/dL	2.1 mg/dL	4.9 mg/dL
BUN	9-20 mg/dL	6 mg/dL	26 mg/dL
Creatinine	0.73-1.18 mg/dL	0.4 mg/dL	0.3 mg/dL
Albumin	3.5-5 g/dL	2.79 g/dL ↓	3.06 g/dL

# MANAGEMENT

## Initial Immunotherapy

- IVIG ให้ 40 g/day ; 1g/kg/day x 2 days เนื่องจากมี volume overload (เหนื่อย + S3 gallop + cardiomegaly) จึงแบ่งให้ 2 วัน
- Methylprednisolone 30 mg IV q 12 h (2 mg/kg/day)

## Cardiovascular System

- ก่อนเริ่มให้ IVIg มีปัญหา Hypotention BP 95/45 mmHg (MAP 55) PR 135 bpm  
: start Levophed 0.05 mcg/kg/min , Adrenaline 0.05 mcg/kg/min

# MANAGEMENT

## Respiratory System

- volume overload หายใจเหนื่อยขึ้น + I/O positive 3000 in 3 days
- respiratory support ดูแล on HHHFNC

## Gastrointestinal system

- GI MED Prophylaxis : omeprazole IV
- Keep I/O negative ให้ Furosemide IV

## ID

- Ceftriaxone IV

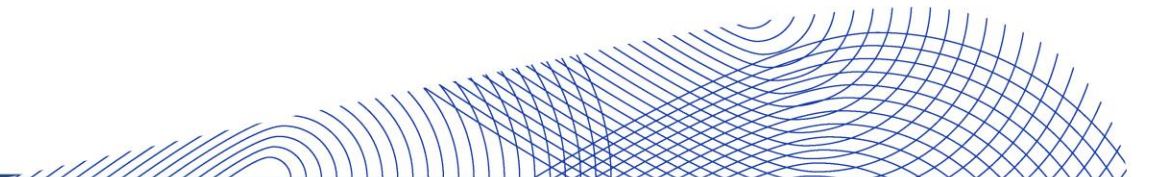
## HEMATO

- Thromboprophylaxis : ASA (81) 1 tab PO OD pc



# Nursing Diagnosis

- Risk for MIS - C complication (seizure, myocarditis, nephritis, thrombosis )
- NUTRITION SUPPORT & ELECTROLYTE IMBALANCE
- FAMILY ANXIETY



## P : Risk for MIS - C complication

A

: Hx. Covid-19 Detected 25 ก.พ. 65

: ไข้สูง 39.4°C

: มีผื่น , ตาแดง

: hs Troponin T 34.55 ng/L

: NT-proBNP 4697 pg/mL

: LDH 314 U/L

: ESR 83 mm/hr.

: Ferritin 1025.3 ng/mL

: IL-6 119 pg/mL

: CRP 153.58 mg/L

: PCT 11 ng/mL

: Plt 163 103 /mm

: D-dimer 2749

goal

SAFE FROM RISK OF MISC-C COMPLICATION

## Intervention

- Record & Monitoring vital signs
- Observe neuro signs & conscious
- Provide oxygen support as order & Record RR, SpO2
- Observe ลักษณะการหายใจ , ประเมิน Lung sound
- Provide Inotropic drugs as order & Observe side effect เช่น Arrhythmia , Tachycardia
- ประเมิน Perfusion CRT
- Observe ไชZ ดูแล sponge , ให้อาลดไข้ และประเมิน BT หลังให้การพยาบาล
- Provide ATB as order & Observe side effect เช่น หนZาบวม ปากบวม ผื่น คลื่นไส้อาเจียน
- Provide Pre-medication ก่อนให้ IVIG & ดูแลไหZ IVIG as order Observe side effect เช่น ผื่น , Hypotension
- ติดตามผล Lab & film chest x-ray as order



## Evaluation

: ผู้ป่วยตื่น good conscious communicate รู้เรื่อง NS Pupil Ø 2 mm RTL brisk BE แขนขามีแรง no seizure

ไม่บ่นปวด NRS 0 คะแนน

: มีไข้ BT 39.4°C ดูแล sponge ให้ยาลดไข้ as order then BT 38°C observe ต่อ EKG show NSR HR regular rate 110-135 bpm ปัญหา Hypotension BP 95/ 45 mmHg (MAP 55) start Levophed 0.05 mcg/kg/min , Adrenaline 0.05 mcg/kg/min then BP 118/52 mmHg (MAP 75) ปลายมือปลายเท้าอุ่นดี Pulse full CRT < 2 sec latate 0.87 ให้ Inotropic drug IV no side effect

: หายใจ on HHHFNC 35 LPM FIO2 0.4 หายใจ smooth ไม่เหนื่อย RR 26-28/min SpO2 100% lung sound clear

: ดูแลให้ IVIG & ATB as order no side effect

A

: Pediatric critically illness

: NPO เว้นยา

: Calcium 8.3 mg/dL ↓

: Magnesium 1.66 mg/dL ↓

goal

INCREASE CALORIES INTAKE & SAFE FROM ELECTROLYTE IMBALANCE

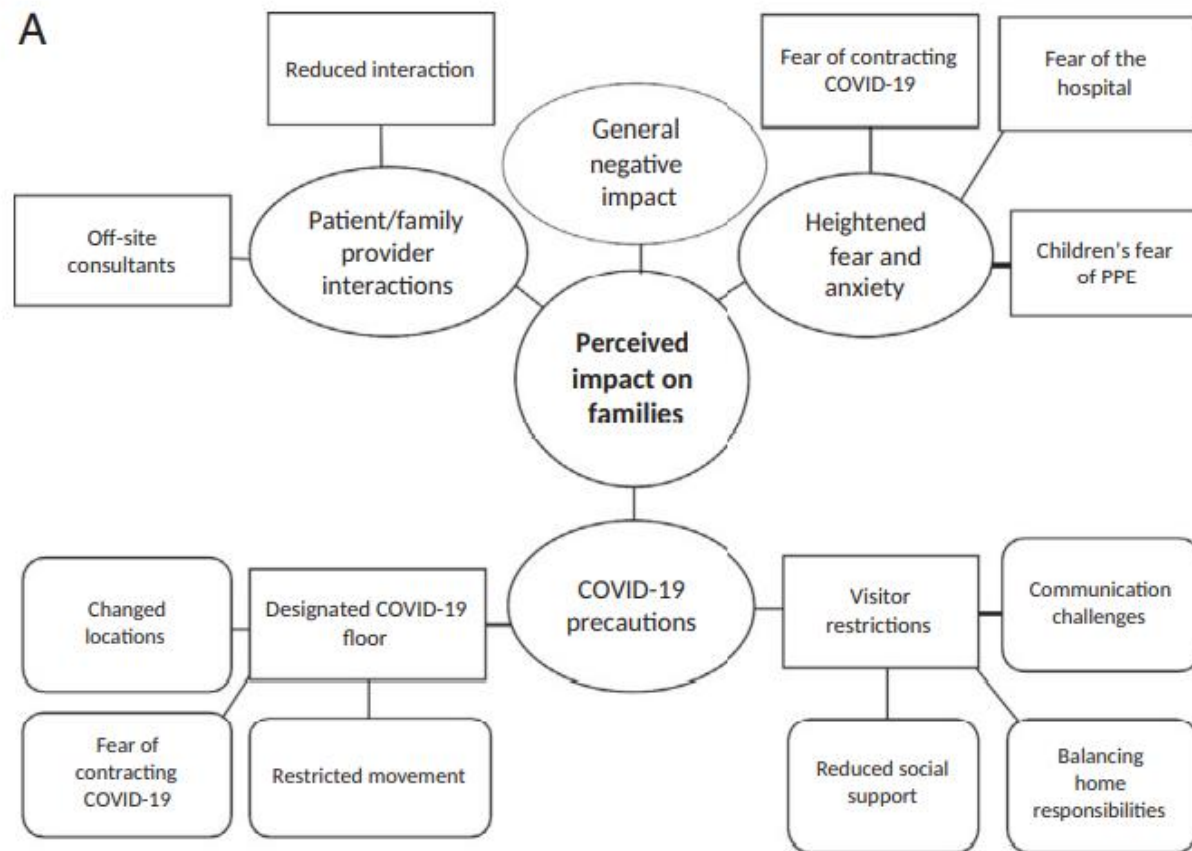
### Intervention

- Record I & O as ml
- Provide IV fluid as order
- ดูแลแก้ไข Electrolyte as order & Observe side effect เช่น Arrhythmia
- ติดตามผล Lab as order

### Evaluation

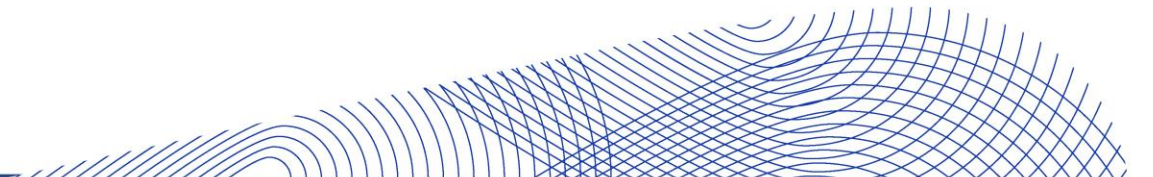
: ผู้ป่วย NPO เว้นยา ได้รับ IV fluid as order รับประทานยาทางปากได้ ไม่มีคลื่นไส้อาเจียน  
ดูแลแก้ไข Electrolyte as order no side effect Retained foley's cath urine สีเหลือง  
เข้ม ออก 315 ml เฉลี่ย 1 ml/kg/hr ไม่ถ่าย stool no IAD & PI no Fall





Thematic maps of perceived impacts of COVID-19 on patients and families in the PICU

A	: มารดาสอบถามอาการผู้ป่วย
GOAL	: บิดามารดาคลายความวิตกกังวล
Intervention	: เปิดโอกาสให้ระบายความรู้สึก สอบถามอาการของผู้ป่วย : ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาการของผู้ป่วย การรักษาเบื้องต้นแก่มารดา และประสานงานให้คุยกับแพทย์เจ้าของไข้เพื่อสอบถามเกี่ยวกับโรค และแนวทางการรักษาเพิ่มเติม
Evaluation	: แจ้งอาการ & การรักษาเบื้องต้นแก่มารดา และประสานงานให้คุยกับแพทย์ มารดา รับทราบข้อมูล





Mahidol University  
*Wisdom of the Land*



Thank you

