

# หลักสูตรবাদวิทยา

แสงสิทธิ์ กฤษฏี

# ระบาควิทยา

การศึกษาเกี่ยวกับ “การกระจาย” และ “ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของสภาวะทางสุขภาพ” ใน “ประชากรที่สนใจ” และประยุกต์ใช้ในการควบคุมป้องกันปัญหาทางสุขภาพ

# ระบาดวิทยากับการเกิดโรค

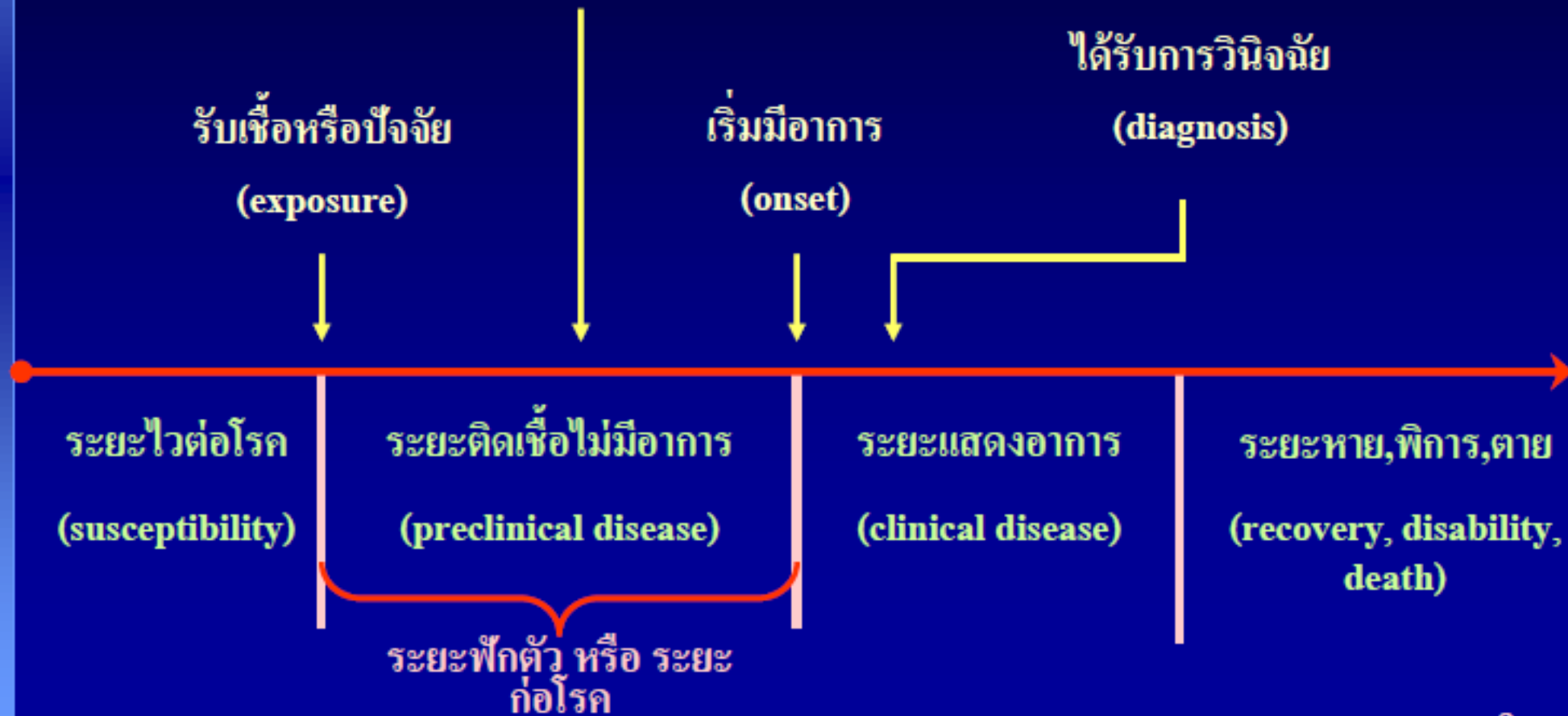
- ระบาดวิทยา เป็นเครื่องมือที่นำไปใช้ได้กับทั้งโรคติดเชื้อ, โรคไม่ติดเชื้อ, การบาดเจ็บ, ภัย และผลกระทบต่อสุขภาพต่างๆ
- ระบาดวิทยาถูกนำมาใช้กับโรคติดเชื้อเป็นส่วนใหญ่ในระยะแรก
- ปัจจุบัน โรคติดเชื้อมีความสำคัญ เช่น โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตบัติซ้ำ
- ห่วงโซ่ของการติดเชื้อ (chain of infection) เป็นแนวคิดที่ใช้อธิบายระบาดวิทยากับการเกิดโรค(โรคติดเชื้อ) อย่างไรก็ตามสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโรคต่างๆหรือภัยได้

# ธรรมชาติของการเกิดโรค (Natural history of disease)

- **หมายถึง** การดำเนินโรคที่เกิดขึ้นในคน โดยที่ไม่มีการรักษาหรือการแทรกแซงใดๆ
- การเกิดโรคเริ่มจากการสัมผัสปัจจัยที่เป็นสาเหตุของโรค ถ้าไม่มีการรักษา โรคอาจจะจบลงด้วยการหาย, การพิการ, หรือการตาย

# ธรรมชาติของการเกิดโรค

การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ  
(pathological changes)



# ระยะมีความไวต่อการเกิดโรค (stage of susceptibility)

โรคยังไม่เกิด แต่มีปัจจัยหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมต่อการเกิดโรค หรือเป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดโรค โดยบุคคลนั้นอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเกิดโรคหรือสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยง

## ตัวอย่าง

- เด็กที่ไม่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคมีโอกาasเป็นโรคมมากกว่าเด็กที่ได้รับการฉีดวัคซีน
- คนที่สูบบุหรี่มีโอกาasเป็นมะเร็งปอดมากกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่, คนที่ชอบรับประทานอาหารไขมันสูงมีความเสี่ยงเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารีมากกว่าคนที่ชอบอาหารไขมันต่ำ

# ระยะก่อนมีอาการของโรค (stage of preclinical disease)

เริ่มมีพยาธิสภาพ แต่ยังไม่มีอาการ

ทราบได้จากการตรวจคัดกรอง

## ตัวอย่าง

- ผู้ป่วยวัณโรคระยะแรกมักไม่มีอาการ ตรวจพบได้จากการตรวจเอ็กซเรย์ปอดประจำปี

- โรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารีระยะแรกมีไขมันสะสมในหลอดเลือดโดยยังไม่มีอาการ จนกว่าจะมีพยาธิสภาพมากขึ้น

# ระยะฟักตัว (Incubation Period)

**หมายถึง** ระยะเวลานับจากเชื้อเข้าสู่ร่างกายจนกระทั่งถึงเริ่มมีอาการป่วย (onset)

**ตัวอย่าง** เช่น ไข้หวัดใหญ่มีระยะฟักตัว 1-3 วัน หมายความว่า ถ้าได้รับเชื้อไข้หวัดใหญ่(ในปริมาณเพียงพอ) จะเริ่มมีอาการป่วยภายในอีก 1-3 วันหลังจากนั้น

**คำถาม** โรคเบาหวานมีระยะฟักตัวเท่าใด



# Induction period

ในโรคไม่ติดต่อ ซึ่งส่วนใหญ่มีระยะไม่ปรากฏอาการยาวนาน เราเรียกระยะเวลานับจากการได้รับปัจจัยจนเกิดอาการว่า induction period

เช่น มะเร็งเม็ดเลือดขาว เกิดหลังจากเหตุระเบิดนิวเคลียร์ ประมาณ 7 ปี (2 – 12 ปี)

# ระยะมีอาการของโรค (stage of clinical disease)

พยาธิสภาพของโรคมักมาก จนเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

## ตัวอย่าง

- อาการไข้ ไอ หายใจหอบ ในผู้ป่วยโรคปอดบวม
- การตรวจพบก้อนเนื้อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในโรคมะเร็ง, ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจมีอาการแน่นอก

# ระยะมีความพิการของโรค (stage of disability)

หลังจากการเป็นโรค อาจมีความพิการมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค และการรักษา

## ตัวอย่าง

- ผู้ป่วยโรคโปลิโอ เมื่อถึงระยะที่มีพยาธิสภาพที่เส้นประสาทจะทำให้มีอัมพาตของแขนขาได้

- ผู้ป่วยไฟไหม้ที่มือ เมื่อแผลหายแต่ยังมีแผลเป็นทำให้มือองอ เหยียดหรือกำไม่ได้ตามปกติ

# ปัจจัยของเชื้อที่ทำให้เกิดโรค

Infectivity : สัดส่วนของผู้ที่ติดเชื้อมากต่อผู้สัมผัสทั้งหมด

Pathogenicity : สัดส่วนของผู้ที่มีอาการต่อผู้ที่ติดเชื้อมากทั้งหมด

Virulence : สัดส่วนของผู้ที่มีอาการรุนแรงหรือตายต่อผู้ที่มีอาการทั้งหมด

# องค์ประกอบสามทางระบาควิทยา

- คน (**H**ost)
- ตัวก่อโรค (**A**gent)
- สิ่งแวดล้อม (**E**nvironment)

## องค์ประกอบสามทางระบาดวิทยา

- **คน** : ปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคในคน ขึ้นกับอายุ เพศ อาชีพ เชื้อชาติ พฤติกรรม ฯลฯ
- **ตัวก่อโรค** : ได้แก่ เชื้อโรค และรวมความไปถึงสารเคมี (เช่น สารกัมมันตรังสี) หรือ ปัจจัยเสี่ยงต่างๆ (เช่น นิโคตินในบุหรี่)
- **สิ่งแวดล้อม** : ตัวก่อโรคจะเข้าสู่ตัวคนได้ต้องมีสภาพแวดล้อมที่อำนวย สภาพแวดล้อมนี้ครอบคลุมตั้งแต่ครอบครัวที่อยู่อาศัย สภาพที่ทำงาน สภาพสังคม

# ห่วงโซ่ของการติดเชื้อ (Chain of infection)

องค์ประกอบสามของการเกิดโรคประกอบเป็นห่วงโซ่ของการติดเชื้อมีดังนี้

แหล่งรังโรค (reservoir)

ทางออกของเชื้อจากแหล่งรังโรค (portal of exit)

วิธีการถ่ายทอดเชื้อ (mode of transmission)

ทางเข้าของเชื้อสู่ผู้รับ (portal of entry)

ผู้รับเชื้อที่ไวต่อโรค (susceptible host)

# แหล่งรังโรค (reservoir)

แหล่งรังโรค คือ ที่ ๆ ซึ่งเชื้อก่อโรค อาศัย เติบโต และเพิ่มจำนวน ได้แก่

**มนุษย์** (human reservoirs)

**สัตว์** (animal reservoirs)

**สิ่งแวดล้อม** (environmental reservoirs)

แหล่งรังโรคอาจเป็นที่ ๆ เชื้อเข้าสู่ผู้รับ หรือไม่ใช่ก็ได้ เช่น *Clostridium botulinum* มีแหล่งรังโรคคือ ดิน แต่แหล่งที่เชื้อเข้าสู่ผู้รับส่วนใหญ่คือ อาหาร บรรจุกระป๋องที่มีสปอร์ของเชื้ออยู่



# แหล่งรังโรคในคน

โรคหลายชนิดมีแหล่งรังโรคคือมนุษย์ และถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งสู่บุคคลหนึ่งโดยไม่มีตัวกลาง เช่น โรคติดเชื้อทางเดินหายใจ โรคติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์ แหล่งรังโรคในมนุษย์จำแนกเป็น 2 ชนิด

**พาหะ** คือ ผู้ที่สามารถถ่ายทอดเชื้อโดยไม่มีอาการ ประกอบด้วย ผู้ที่อยู่ในระยะฟักตัว, ผู้ติดเชื้อไม่มีอาการ และ ผู้ที่หายจากโรคแล้วแต่ยังมีเชื้ออยู่ บุคคลเหล่านี้เสี่ยงต่อการถ่ายทอดเชื้อมาก

**ผู้ป่วย** กลุ่มนี้จะเสี่ยงต่อการถ่ายทอดเชื่อน้อยกว่า เนื่องจากมักได้รับการวินิจฉัย และให้การรักษา เป็นเหตุให้ลดโอกาสการสัมผัสผู้อื่น

## แหล่งรังโรคในสัตว์

**Zoonosis** คือ โรคติดเชื้อจากสัตว์มีกระดูกสันหลังมาสู่คนโดยธรรมชาติ ส่วนใหญ่โรคในกลุ่มนี้จะติดต่อกันระหว่างสัตว์ คนเป็นเพียง incidental host เช่น Trichinosis, Anthrax, Rabies, Plague, Leptospirosis

**Vector-borne disease** แมลงหลายชนิดเป็นแหล่งรังโรคของเชื้อไวรัสหรือปรสิต ตัวอย่างเช่น JE virus, Dengue virus, Zika virus, Malaria

## แหล่งรังโรคในสิ่งแวดล้อม

พืช ดิน และ น้ำ ในสิ่งแวดล้อม สามารถเป็นแหล่งรังโรคของเชื้อก่อโรคบางชนิด เช่น Histoplasmosis (เชื้อราชนิดหนึ่ง) อากาศและเพิ่มจำนวนในดิน , Legionnaires's disease อากาศอยู่ในแหล่งเก็บน้ำ เช่น น้ำหล่อเย็นของระบบปรับอากาศ

# ทางออกของเชื้อจากแหล่งรังโรค (portal of exit)

ทางออกของเชื้อจากแหล่งรังโรค ส่วนใหญ่จะสัมพันธ์กับแหล่งที่เชื้อก่อโรคอาศัยอยู่ เช่น

TB และ influenza ออกมาทางทางเดินหายใจ

*Vibrio cholerae* ออกมากับอุจจาระ

*Sarcoptes scabiei* (หิด) ออกมาทางรอยโรคที่ผิวหนัง

เชื้อก่อโรคที่อยู่ในกระแสเลือด อาจมีทางออกต่างกัน เช่น ไวรัสเอดส์(บาดแผลที่ผิวหนัง, อวัยวะสืบพันธุ์) หรือ มาลาเรีย (ยุงกินเลือดผ่านทางผิวหนัง)

# วิธีการถ่ายทอดเชื้อ (mode of transmission)

Direct transmission

- Direct contact

- Droplet spread

Indirect transmission

- Air-borne

- Vehicle-borne

- Vector-borne

  - Mechanical

  - Biological

# Direct transmission

**Direct contact** : การสัมผัสโดยตรงระหว่าง reservoir กับ host

คน : การสัมผัสทางผิวหนัง การมีเพศสัมพันธ์

สิ่งแวดล้อม : สัมผัสกับดินที่มีเชื้อก่อโรค เช่น พยาธิปากขอ

**Droplet spread** :

ฝอยละอองที่เกิดจากการจาม ไอหรือพูดคุย ซึ่งกระจายไปในระยะสั้นๆ ก่อนที่จะตกลงสู่พื้นดิน

# Indirect transmission

**Air-borne** : แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

**Droplet nuclei** : เกิดจาก droplet ที่ส่วนประกอบของของเหลวระเหย ออกไปจนมีขนาดเล็ก (< 5 micron) หรือเกิดจากฝอยละอองจาก ตัวอย่างติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ droplet nuclei สามารถแขวนลอย ในอากาศได้เป็นเวลานาน ตัวอย่างเช่น TB, Legionnaires's disease

**Dust** : อนุภาคขนาดเล็กที่มีเชื้อก่อโรคปนเปื้อนซึ่งถูกพัดพามาจากดิน , เสื้อผ้า, พู่กันขน หรือพื้นผิวอื่นๆ

# Indirect transmission

**Vector-borne** : เชื้อก่อโรคถูกนำโดยสิ่งมีชีวิต ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแมลง

**Mechanical transmission** : เชื้อก่อโรคถูกนำไปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มจำนวนใน vector เชื้ออาจถูกนำไปโดยขาของแมลง เช่น แมลงวันกับเชื้อที่ก่อโรคอุจจาระร่วง หรือ ผ่านเข้าไปในทางเดินอาหารของแมลงแล้วออกมาโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น หมัดกับ plague

**Biological transmission** : เชื้อก่อโรคมีการเปลี่ยนแปลงในวงจรชีวิตจนกระทั่งพร้อมที่จะติดเชื้อต่อไปในตัวของ vector ในกรณีนี้ vector จะเป็นทั้ง intermediate host และ mode of transmission เช่น ยุงกับปล่องกับไข้มาลาเรีย



# Indirect transmission

Vehicle-borne : เชื้อก่อโรคถูกนำโดยสิ่งไม่มีชีวิต

อาหาร, น้ำ

วัตถุชีวภาพ เช่น เลือด

เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ

Vehicle เหล่านี้ อาจนำเชื้อก่อโรคโดยเชื้อไม่มีการเปลี่ยนแปลง(เช่น อาหารหรือน้ำนำเชื้อไวรัสตับอักเสบบ A) หรือมีการเปลี่ยนแปลง (เช่น อาหารบรรจุกระป๋องไม่ได้มาตรฐานทำให้มีสภาวะแวดล้อมเหมาะสมให้ *C. botulinum* สร้าง toxin)

## ทางเข้าของเชื้อสู่ผู้รับ (portal of entry)

เชื้อก่อโรคเข้าสู่ร่างกายของ host โดยทางผ่านนั้นต้องเป็นทางที่เชื้อนั้นๆ จะมุ่งไปสู่อวัยวะเป้าหมายได้ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นทางเดียวกับที่เชื้อออกมาจากแหล่งรังโรค เช่น influenza ออกมาทางระบบทางเดินหายใจก็เข้าสู่ทางระบบทางเดินหายใจ หรือ เชื้อก่อโรคอุจจาระร่วงออกทางทางเดินอาหาร(อุจจาระ) ก็เข้าสู่ทางทางเดินอาหาร(ปาก) อย่างไรก็ตามเชื้อบางชนิดก็เข้าสู่ร่างกายของ host คนละทางกับที่ออกจากแหล่งรังโรค เช่น พยาธิปากขอ

# ผู้รับเชื้อที่ไวต่อโรค (susceptible host)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการไวต่อโรค ได้แก่

พันธุกรรม

ภูมิคุ้มกันเฉพาะโรค

ปัจจัยทั่วไปของแต่ละบุคคล

-ลดความไวต่อการติดเชื้อหรือเพิ่มความต้านทานต่อเชื้อ

-เพิ่มความไวต่อการติดเชื้อ

# ปัจจัยทั่วไปที่ลดความไวต่อการติดเชื้อ

- **ผิวหนัง เยื่อบุ (mucous membrane) :** ผิวหนังที่ไม่มีบาดแผลจะป้องกันเชื้อเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง
- **ความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร :** จะฆ่าเชื้อบางส่วนที่รับประทานเข้าไป
- **Cilia ในระบบทางเดินหายใจ การไอ :** ขจัดเชื้อที่หายใจเข้าไป
- **ภูมิคุ้มกันแบบไม่เฉพาะโรค :** เช่น เม็ดเลือดขาวที่จับกินเชื้อโรค

# ปัจจัยทั่วไปที่เพิ่มความไวต่อการติดเชื้อ

- ภาวะทุพโภชนาการ
- การติดสุรา (alcoholism)
- การได้รับยากดภูมิคุ้มกัน

# ภูมิคุ้มกันเฉพาะโรค

ภูมิคุ้มกันเฉพาะโรคจะต้านทานต่อเชื้อชนิดนั้นๆ โดยเกิดได้ 2 ทางคือ

**Active immunity** : ร่างกายของ host สร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อนั้นๆเอง โดยการได้รับวัคซีน หรือ toxoid

**Passive immunity** : ได้รับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อนั้นจากผู้อื่น เช่น ทารกได้รับจากมารดาผ่านทางรกขณะอยู่ในครรภ์ หรือ ผู้ที่ได้รับ immunoglobulin, antitoxin

# การควบคุมป้องกันโรค

## ควบคุมที่แหล่งรังโรค

ผู้ป่วยในโรงพยาบาล : ให้การรักษา, แยกผู้ป่วย

เชื้อในสิ่งแวดล้อม : ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสม

## ควบคุมที่การถ่ายทอดเชื้อ

Direct contact : การให้สุขศึกษาเพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสผู้ป่วย

Vehicle-borne : การอุ่นอาหารให้ร้อน, การต้มหรือใช้น้ำยาฆ่าเชื้อกับภาชนะ

Air-borne : ปรับปรุงสภาพการถ่ายเทอากาศ

Vector-borne : ควบคุมจำนวนแมลงนำโรค

# การควบคุมป้องกันโรค

## ควบคุมที่ทางเข้าของเชื้อ

การใส่ mask ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานกับผู้ป่วย

การใส่รองเท้าเพื่อป้องกันโรคพยาธิปากขอ

การให้สุขศึกษา เช่น โรคติดเชื้อทางเดินอาหาร

## ควบคุมที่ระดับผู้ที่ไวต่อเชื้อ

การให้ยาป้องกันโรค (chemoprophylaxis)

การให้วัคซีน หรือ toxoid

การให้ immunoglobulin



# ความสำคัญต่อการป้องกันควบคุมโรค

บุคคลเหล่านี้สามารถแพร่เชื้อให้กับผู้ที่ไวต่อการเกิดโรคได้

ผู้ที่ติดเชื้อไม่มีอาการหรือผู้มีอาการแต่ไม่ได้รับการวินิจฉัย

ผู้ที่ติดเชื้อและอยู่ในระยะฟักตัวของโรค

- หัด, ไวรัสตับอักเสบบ A, ไวรัสเอดส์

ผู้ที่หายจากโรคแต่ยังเป็นพาหะของโรคอยู่

- ไวรัสตับอักเสบบ B