

Epidemiologie parenterálně přenosných infekcí

Kolářová Marie
Ústav veřejného zdraví LF MU
ZLHE0711p; podzim 2021

Aktuální epidemiologická situace

-
- 15 000 dětí umírá každý den (15% všech úmrtí dětí v roce 2017
 - zápal plic a další nemoci dolních cest dýchacích)
- Téměř 1 milion lidí umírá na HIV / AIDS každý rok; v některých zemích je to hlavní příčina úmrtí

Výskyt infekčních onemocnění v populaci

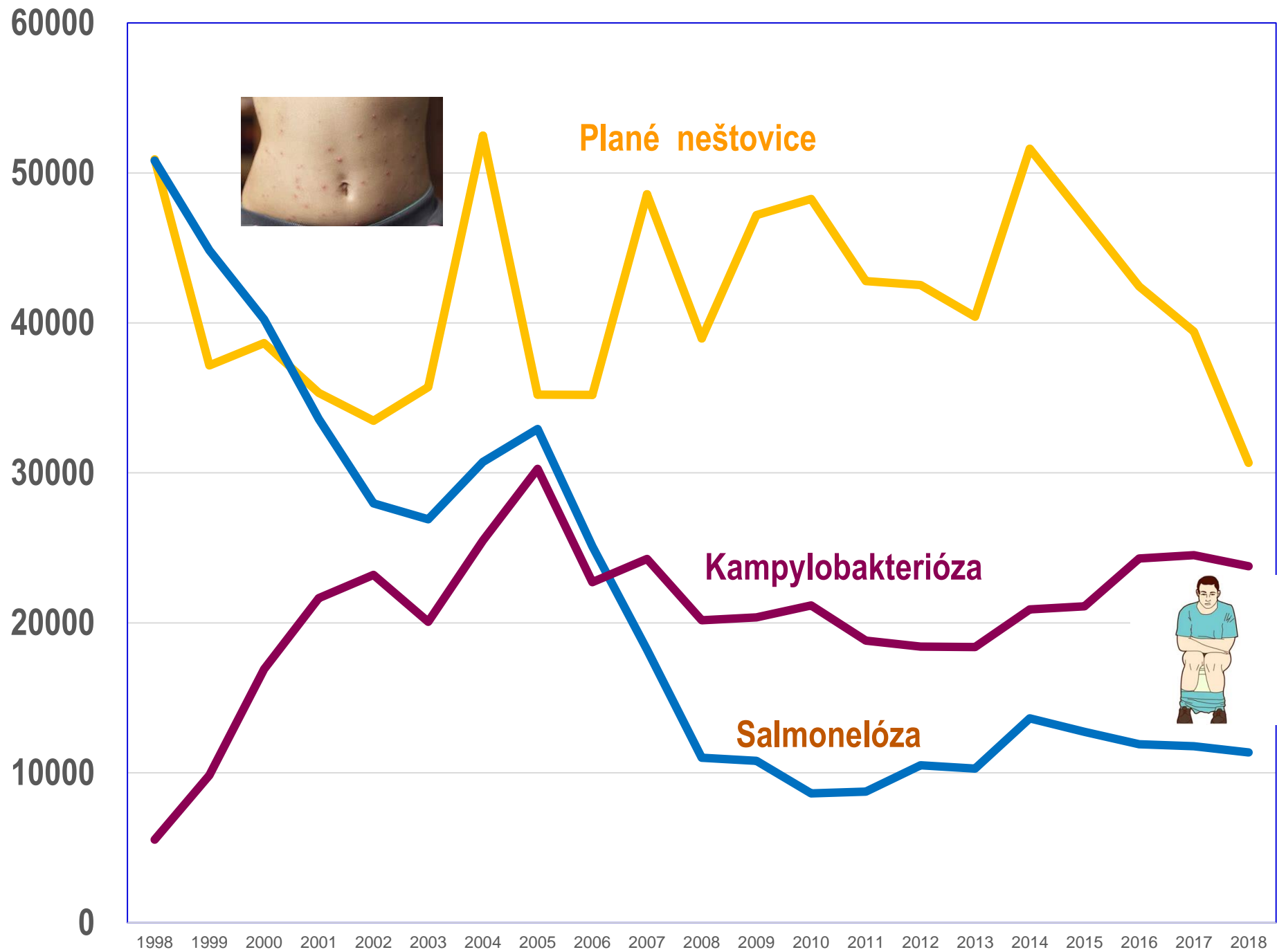
Soužití člověka s mikroorganismy je složitým stále se měnícím procesem vzájemného ovlivňování a adaptací. Dlouholeté zkušenosti, ale i řady epidemiologických studií a mikrobiologických objevů přispěly k poznání a dále objasňují tyto vzájemné vztahy.

Bouřlivý rozvoj medicínských věd v posledních desetiletích prohloubil i poznatky z oblasti epidemiologie infekčních nemocí, jejich patogenetických mechanismů, následků, terapie včetně možností prevence až vymýcení infekcí (např. pravých neštovic v roce 1977). Tento proces je však nekonečný, protože na druhé straně se stále objevují noví původci (borelie, HIV, priony, MERS, SARS) nebo se mění vlastnosti mikroorganismů např. rezistence k antibiotikům a dezinfekčním prostředkům.

Obecně platné zákonitosti ovlivňující cirkulaci infekčních agens je postavena

na **existenci 3 článků epidemického procesu:**

- **a) zdroj nákazy,**
- **b) cesty přenosu,**
- **c) vnímavý jedinec**



Virové a střevní infekce

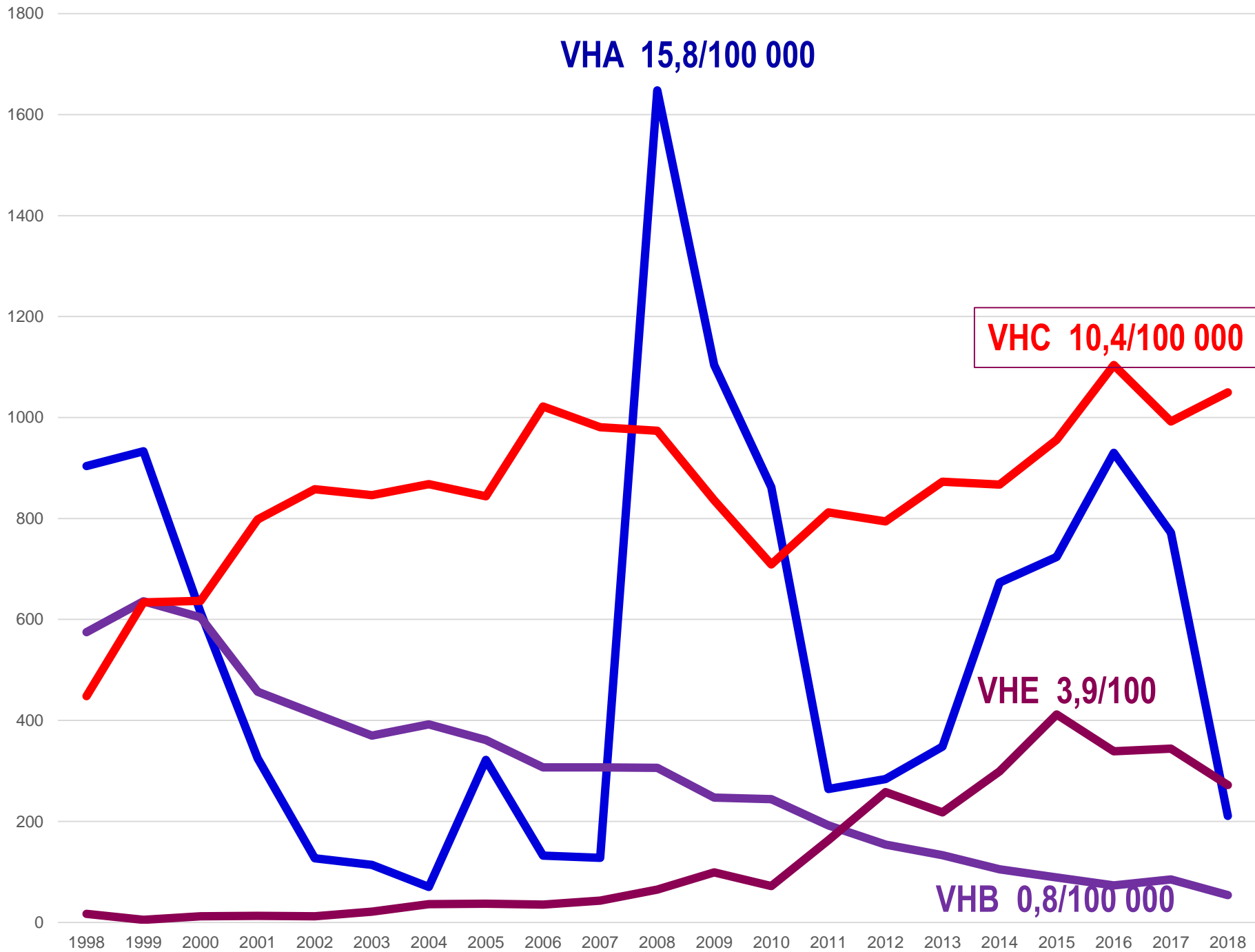


Zpráva zařízení Tranfúzní služby v ČR

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Opakované dárcovství		244 000	238 922	257 000	264 000	260 000	271 382	265 268	277 776	247 295	258 388
Prvodárci		55 000	50 142	53 000	54 000	59 800	45 665	45 776	51 925	48 929	56 688
Incidence a prevalence ukazatelů infekcí u dárců krve											
Opakované dárcovství	HIV	6	2	5	5	3	5	3	1	2	7
	HBV	10	17	9	9	16	8	11	10	6	4
	HCV	23	28	23	30	41	48	50	35	43	52
	Syfilis	26	11	11	15	10	11	8	14	7	18
Prvodárci	HIV	5	4	4	2	3	4	2	7	4	3
	HBV	37	28	25	22	20	19	13	20	14	19
	HCV	80	106	94	119	97	102	112	116	117	121
	Syfilis	32	16	20	20	22	15	17	24	17	37

Virové hepatitidy

		Viral hepatitis (VH)				
		A	B	C	D	E
Causative agent		Picornaviridae	Hepadnaviridae	Raviviridae	Deltaviridae	Hepeviridae
	nucleic acid	RNA	DNA	RNA	RNA	RNA
Clinical features		fever, malaise and abdominal discomfort				
Association with cirrhosis and hepatocellular carcinoma (fulminant %)		no	+	+	with VHB	no
	Incubation period (days)	0,1	0,1-1,0	50	5 - 20	1-2 (10-20 in pregnancy)
The period of infectivity		15-50	28-180	15-160	???	15-45
	Incubation period	last 2 weeks	last 2 months	last 2 months	??	??
	acute illness	first day	entire period	entire period	??	??
	transition to chronicity %	no	1 - 10	50	possible	no
Output Port - infectious biological material	faeces	++++	-	-	-	+++
	blood	+ viremia 1 day	+++	++	+	--
	genital secretions	-	+++	++	?	-
Mode of transmission	fecal-oral	+	-	-	-	+
	by blood	rarely	+	+	+	-
	sexual contact	+	+	rarely	+	
	vertical	-	+	rarely	+	-
Imunization		Inactivated hepatitis A vaccines	active + passive imunization	no	no	no



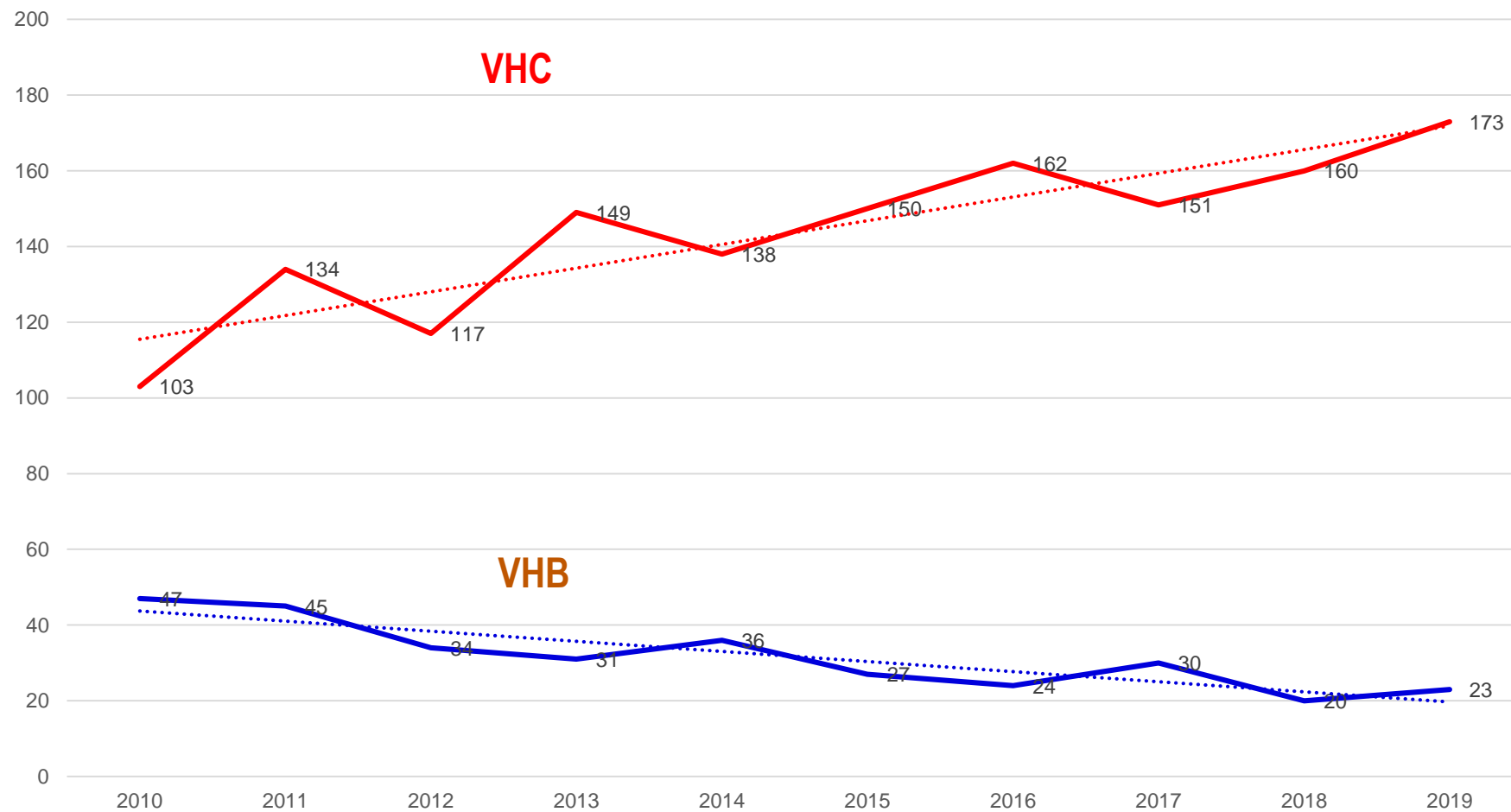
VHA 15,8/100 000

VHC 10,4/100 000

VHE 3,9/100

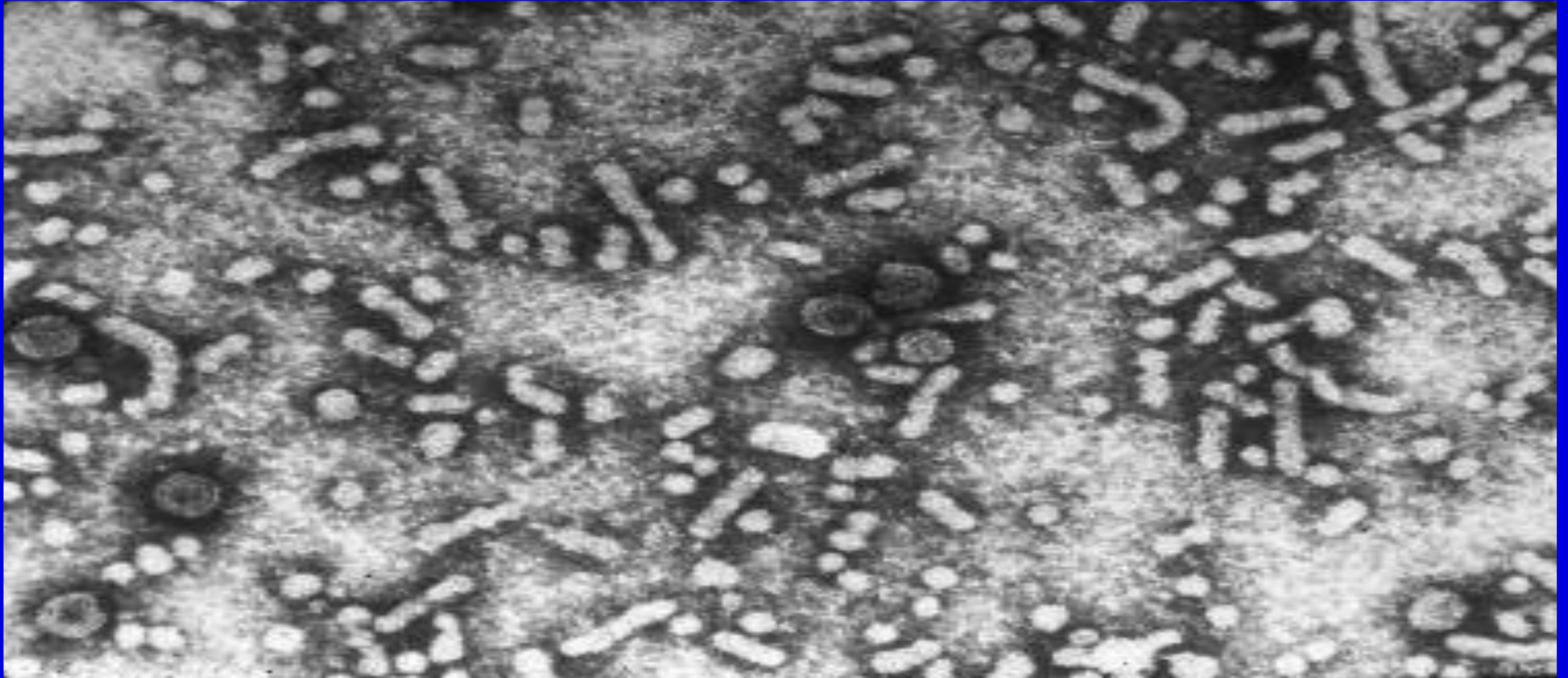
VHB 0,8/100 000

Trendy výskytu virových hepatitid u zdravých dárců krve



Virová hepatitida typ B

The hepatitis_B virus is a DNA virus belonging to the Hepadnaviridae family of viruses.



VIRAL HEPATITIS TYPE B

Etiology:

Hepatitis B virus, HBV, Hepadnavirus, the so-called Dane particle with a core (formed by DNA, DNA polymerase, and a nucleocapsid protein with the hepatitis B core antigen (HBcAg) and a coat of hepatitis B surface antigen (HBsAg)). The whole virus is infectious with a diameter of 42 nm.

The source of infection

People

Two months in the end of incubation period, the sick or carriers.

Route of transmission

Parenteral transmission - blood, blood products and inoculation of the infectious material are of principal significance in the transmission.

Professional risk to medical personnel (injury by needle - transmission in 7 - 30 %, contaminated instruments, blood transfusions - transmission in 90 %).

i.v. drug addicts - injury during tattooing, possibly other minute injuries of the skin and mucosa.

Susceptibility

By **sexual intercourse** in homosexuals, bisexuals, and prostitutes.

Vertical - perinatal transmission from mother to child when the mother is the virus carrier or the sick person. About 95 % of newborns infect intranatally and 5 % intrauterinely.



Preventive measures:

Health education - to emphasize the extent of risk

Observance of epidemic measures in medical establishments.

Handling biological material and contaminated instruments, consistent disinfection and sterilization, application of single-use needles and syringes, use of closed hemodialysis systems, smoking and drinking in workplaces with biological material is forbidden.

Postexposure prophylaxis - passive and active immunization (newborns)

Examination of blood-donors - exclusion of HBsAg carriers from blood donation

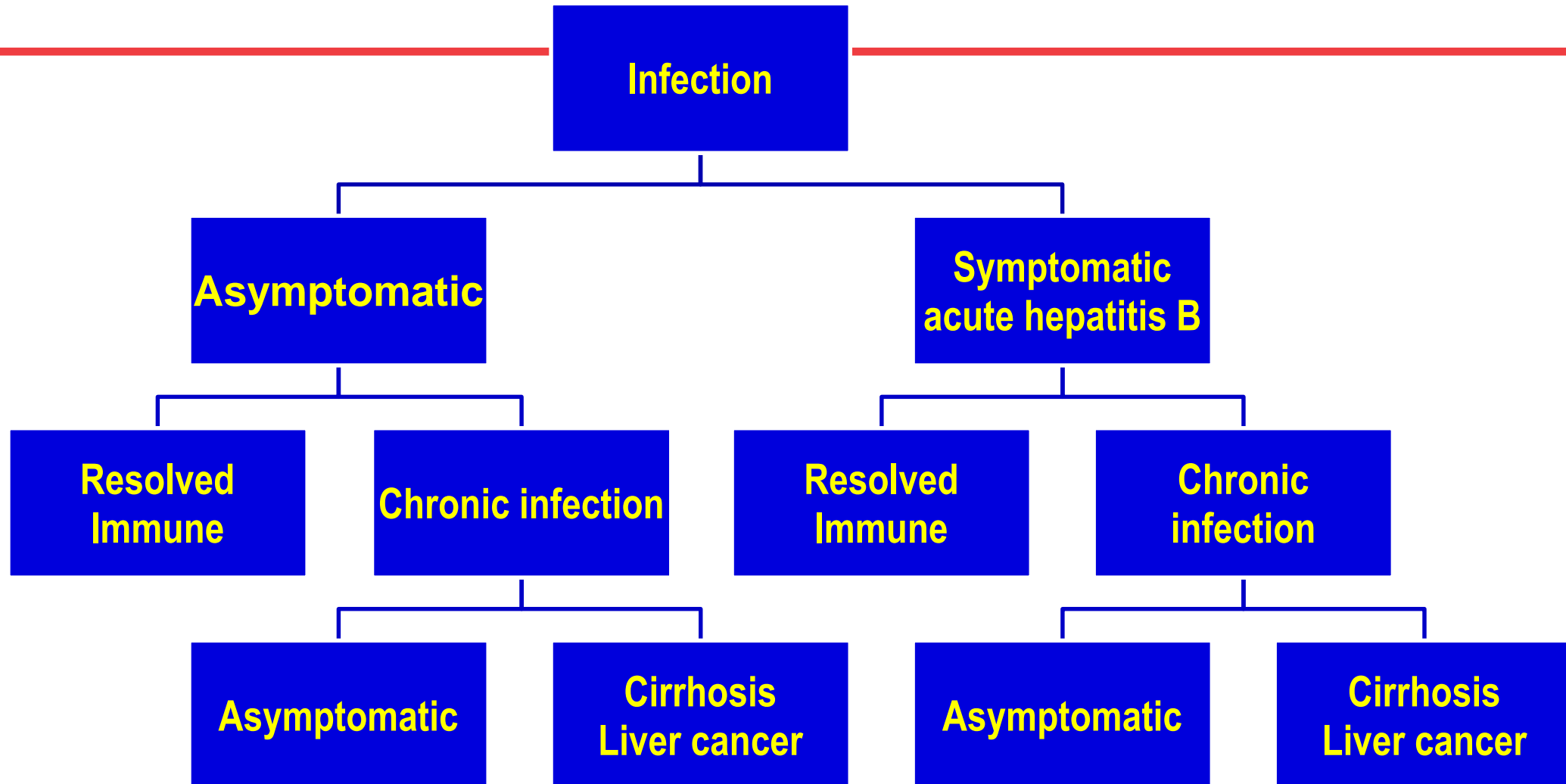
Designation and inspection of sanitary-epidemic measures in non-medical establishments (hair-dressing salons, barber shops, etc.)

Active immunization in persons with a high risk of infection (stated by public notice)

Hepatitis B – Clinical Features

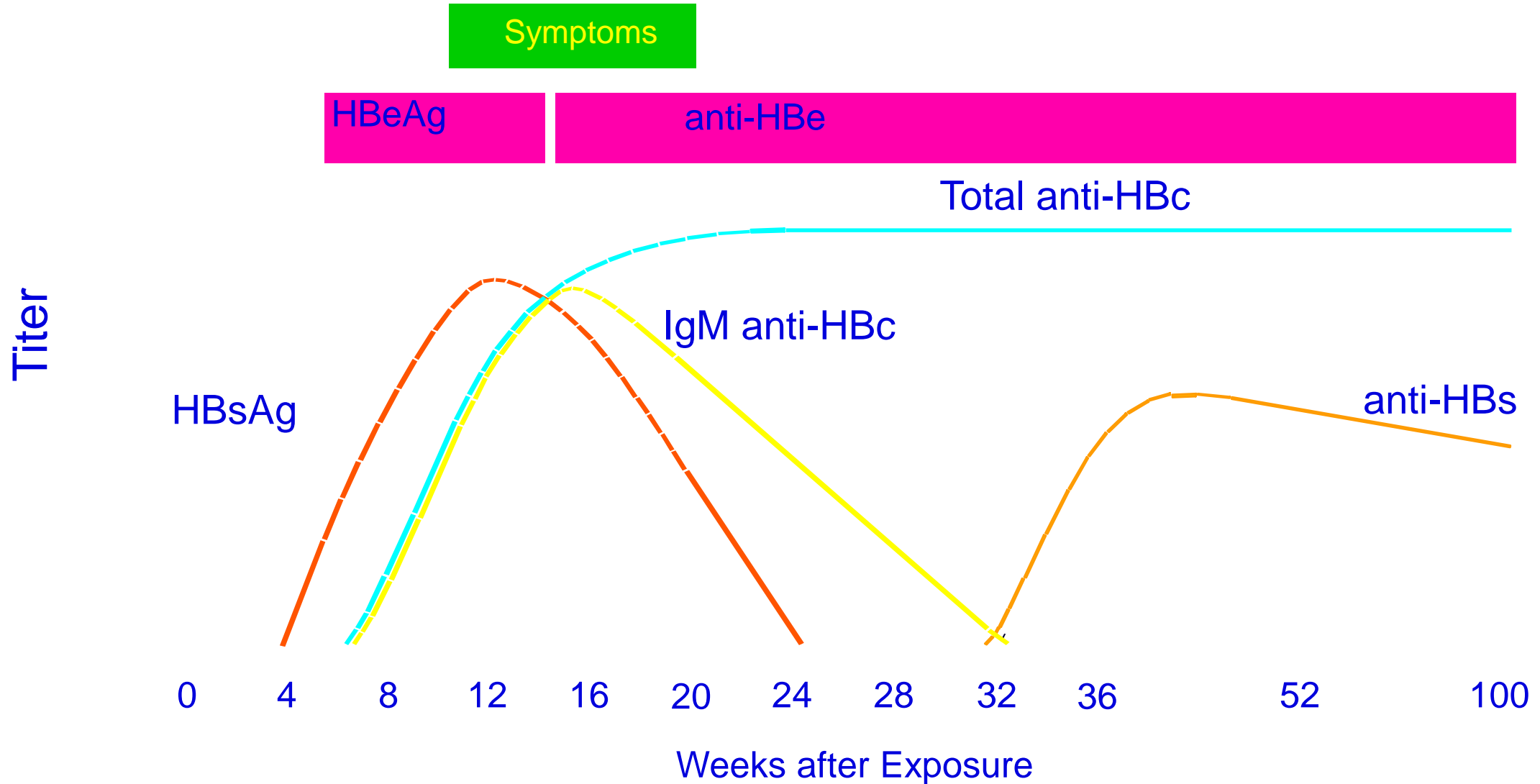
- Incubation period: Average 60-90 days
Range 45-180 days
- Clinical illness (jaundice): <5 yrs, <10%
>5 yrs, 30%-50%
- Acute case-fatality rate: 0.5%-1%
- Chronic infection: <5 yrs, 30%-90%
>5 yrs, 2%-10%
- Premature mortality from chronic liver disease: 15%-25%

Outcome of HBV Infection



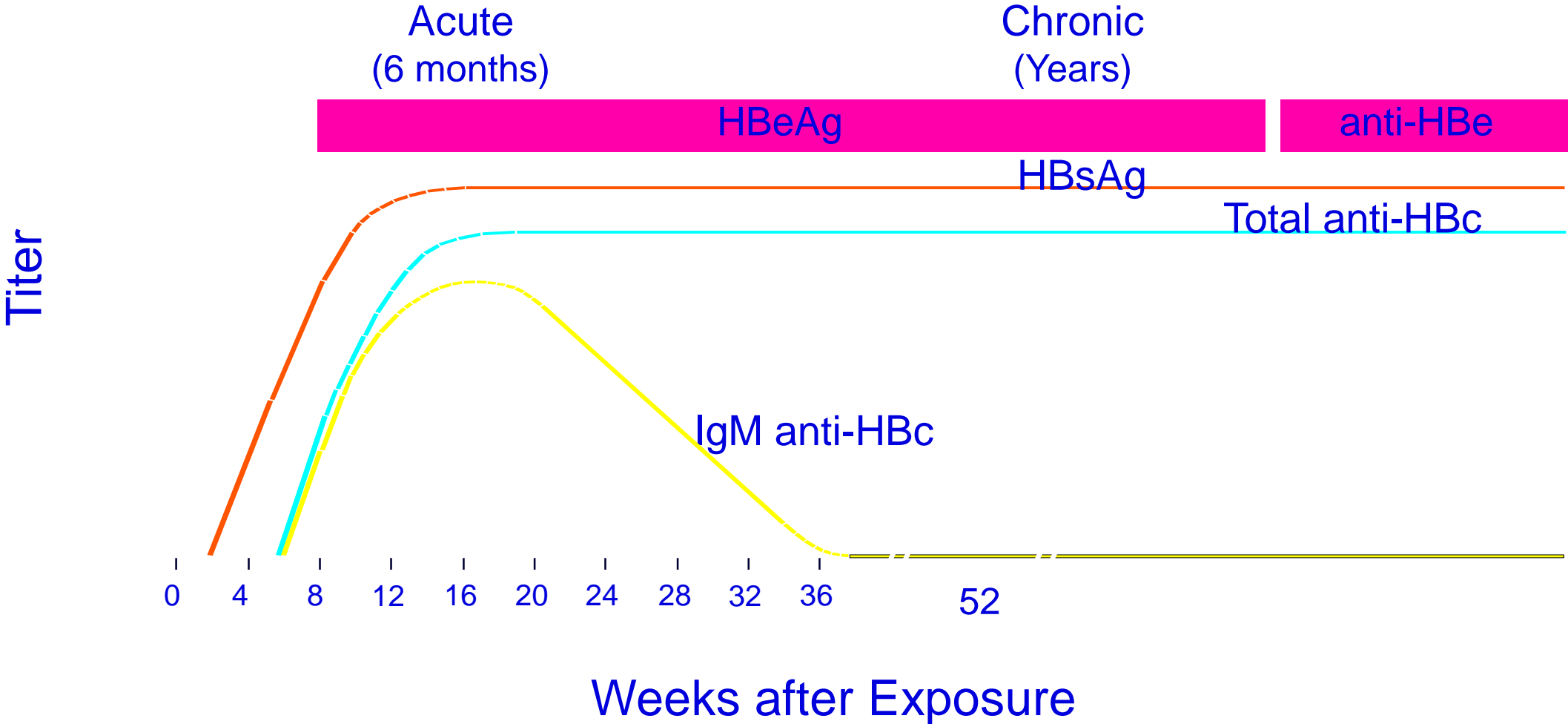
Acute Hepatitis B Virus Infection with Recovery

Typical Serologic Course



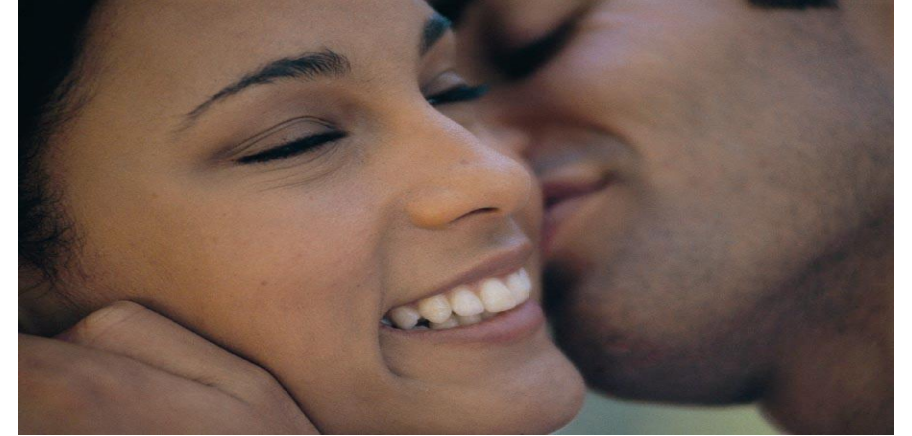
Progression to Chronic Hepatitis B Virus Infection

Typical Serologic Course



HBV Modes of Transmission

- **Sexual**
- **Parenteral**
- **Perinatal**



Concentration of HBV in Various Body Fluids

High

Moderate

Low/Not
Detectable

blood

serum

wound exudates

semen

vaginal fluid

saliva

urine

feces

sweat

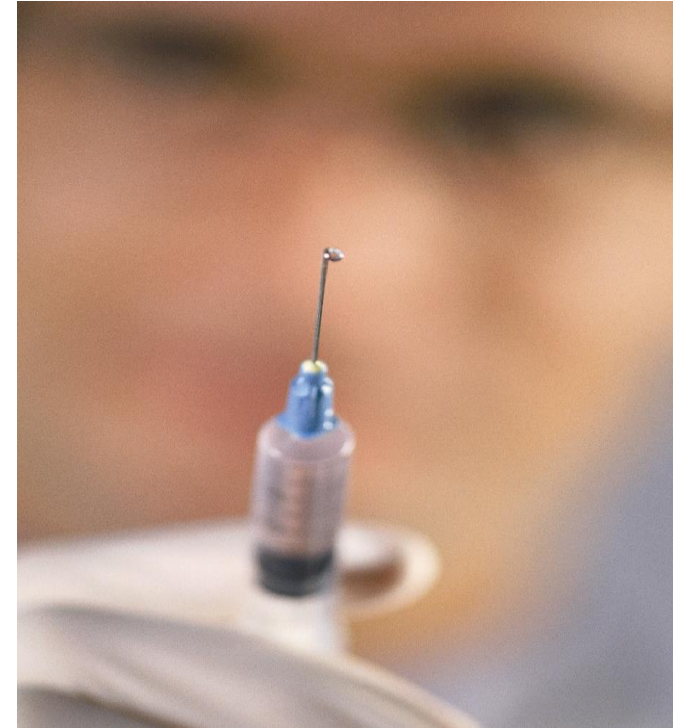
tears

breast milk

Elimination of HBV Transmission

Strategy

- Prevent perinatal HBV transmission
- Routine vaccination of all infants
- Vaccination of children in high-risk groups
- Vaccination of adolescents
 - all children up through age 18
- Vaccination of adults in high-risk groups



Hepatitis B Vaccination ACIP Recommendations

- Routine infant
- Ages 11-15 “catch up”, and through age 18(VFC eligible)
- Over 18 – high risk
 - Occupational risk (HCWs) !!!!!!!!!!!!!
 - Hemodialysis patients
 - All STD clinic clients
 - Multiple sex partners or prior STD
 - Inmates in Correctional settings
 - MSM
 - IDU
 - Institution for developmental disability
- Pre-vaccination testing – if cost effective
- Post-vaccination testing – 1-2 months after last shot, if establishing response critical (HCW)

Virová hepatitida typ C

Features of Hepatitis C Virus Infection

Incubation period	Average 6-7 weeks Range 2-26 weeks
Acute illness (jaundice)	Mild ($\leq 20\%$)
Case fatality rate	Low
Chronic infection	60%-85%
Chronic hepatitis	10%-70% (most asx)
Cirrhosis	<5%-20%
Mortality from CLD	1%-5%

Chronic Hepatitis C

Factors Promoting Progression or Severity

- Increased alcohol intake
- Age > 40 years at time of infection
- HIV co-infection
- Other
 - Male gender
 - Chronic HBV co-infection

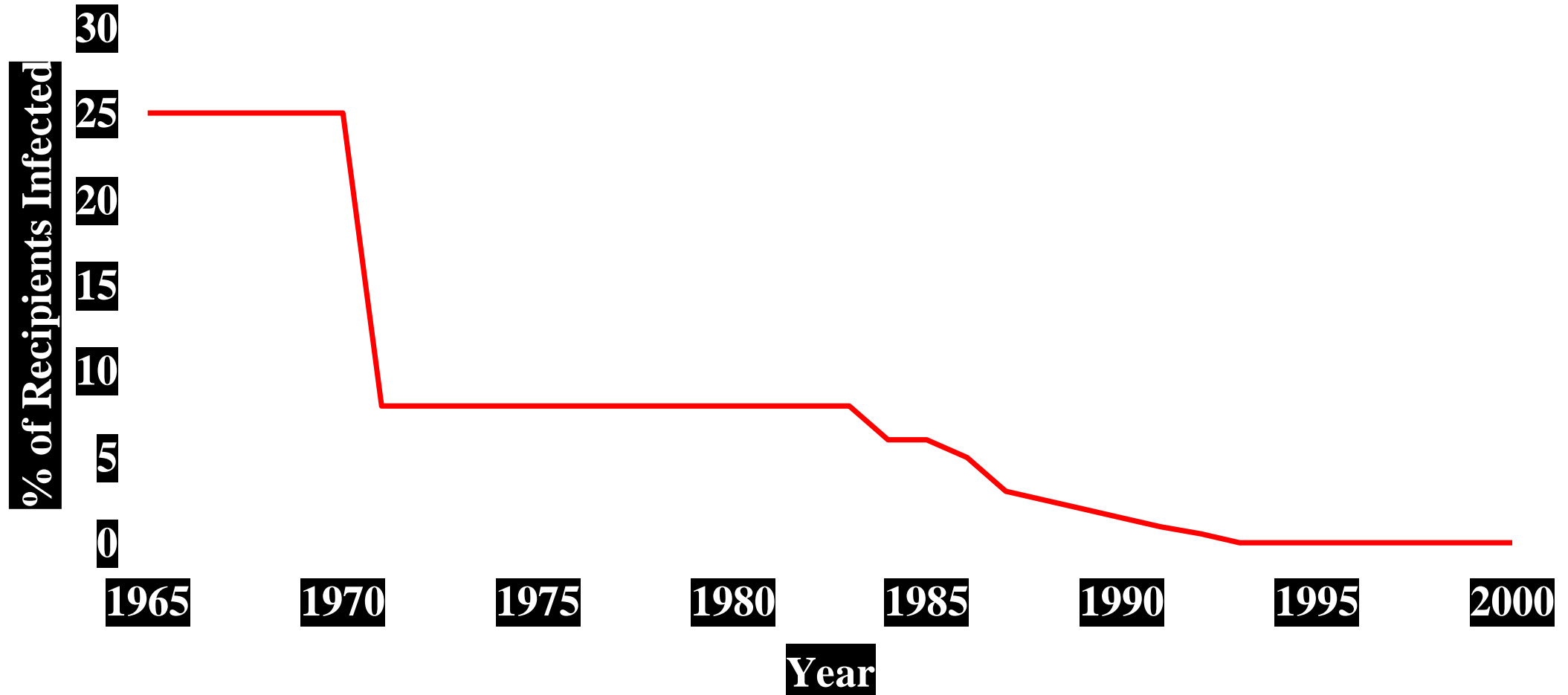
Exposures Known to Be Associated With HCV Infection in the United States

- Injecting drug use
- Transfusion, transplant from infected donor
- Occupational exposure to blood
 - Mostly needle sticks
- Iatrogenic (unsafe injections)
- Birth to HCV-infected mother
- Sex with infected partner
 - Multiple sex partners

Injecting Drug Use and HCV Transmission

- Highly efficient
 - Contamination of drug paraphernalia, not just needles and syringes
- Rapidly acquired after initiation
 - 30% prevalence after 3 years
 - >50% after 5 years
- Four times more common than HIV

Posttransfusion Hepatitis C



Adapted from HJ Alter and Tobler and Busch, Clin Chem 1997



Occupational Transmission of HCV

- Inefficient by occupational exposures
- Average incidence 1.8% following needle stick from HCV-positive source
 - Associated with hollow-bore needles
- Case reports of transmission from blood splash to eye; one from exposure to non-intact skin
- Prevalence 1-2% among health care workers
 - Lower than adults in the general population
 - 10 times lower than for HBV infection

Perinatal Transmission of HCV

- Transmission only from women HCV-RNA positive at delivery
 - Average rate of infection 6%
 - Higher (17%) if woman co-infected with HIV
 - Role of viral titer unclear
- No association with
 - Delivery method
 - Breastfeeding
- Infected infants do well
 - Severe hepatitis is rare

Sexual Transmission of HCV

- Case-control, cross sectional studies
 - Infected partner, multiple partners, early sex, non-use of condoms, other STDs, sex with trauma, BUT
 - MSM no higher risk than heterosexuals
- Partner studies
 - Low prevalence (1.5%) among long-term partners
 - infections might be due to common percutaneous exposures (e.g., drug use), **BUT**
 - Male to female transmission more efficient
 - more indicative of sexual transmission

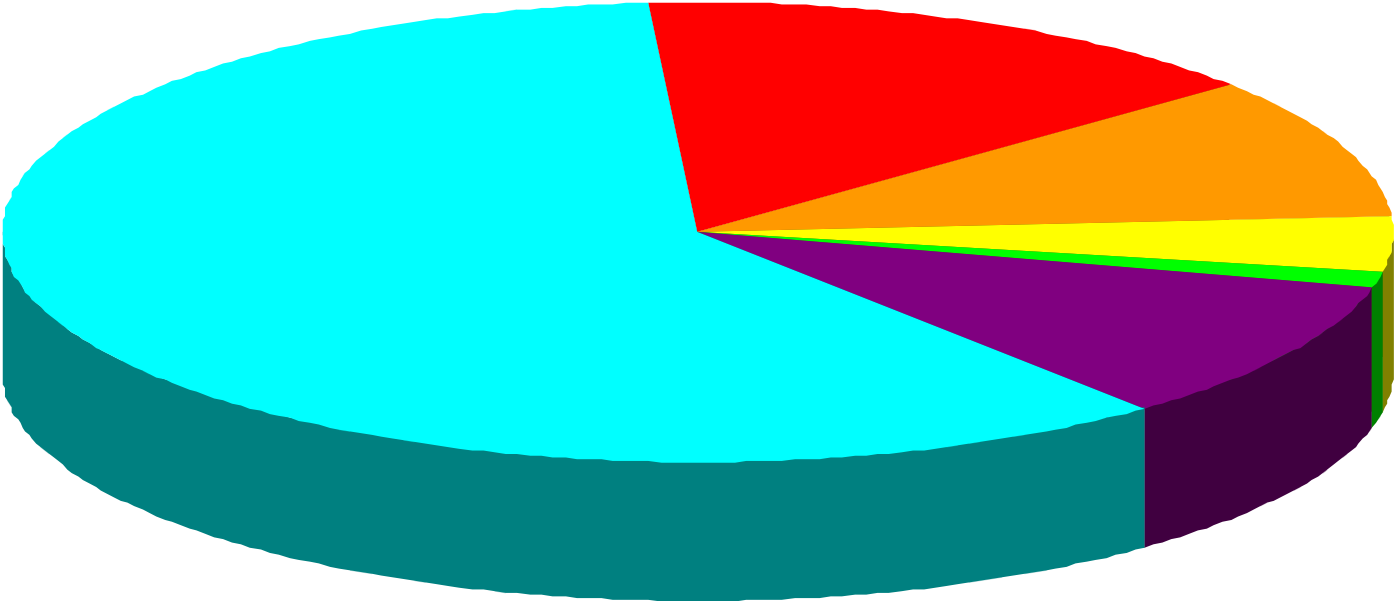
Sexual Transmission of HCV

- Occurs, but efficiency is low
 - Rare between long-term steady partners
 - Factors that facilitate transmission between partners unknown (e.g., viral titer)
- Accounts for 15-20% of acute and chronic infections in the United States
 - Sex is a common behavior
 - Large chronic reservoir provides multiple opportunities for exposure to potentially infectious partners

Household Transmission of HCV

- Rare but not absent
- Could occur through percutaneous/mucosal exposures to blood
 - Contaminated equipment used for home therapies
IV therapy, injections
 - Theoretically through sharing of contaminated personal articles (razors, toothbrushes)

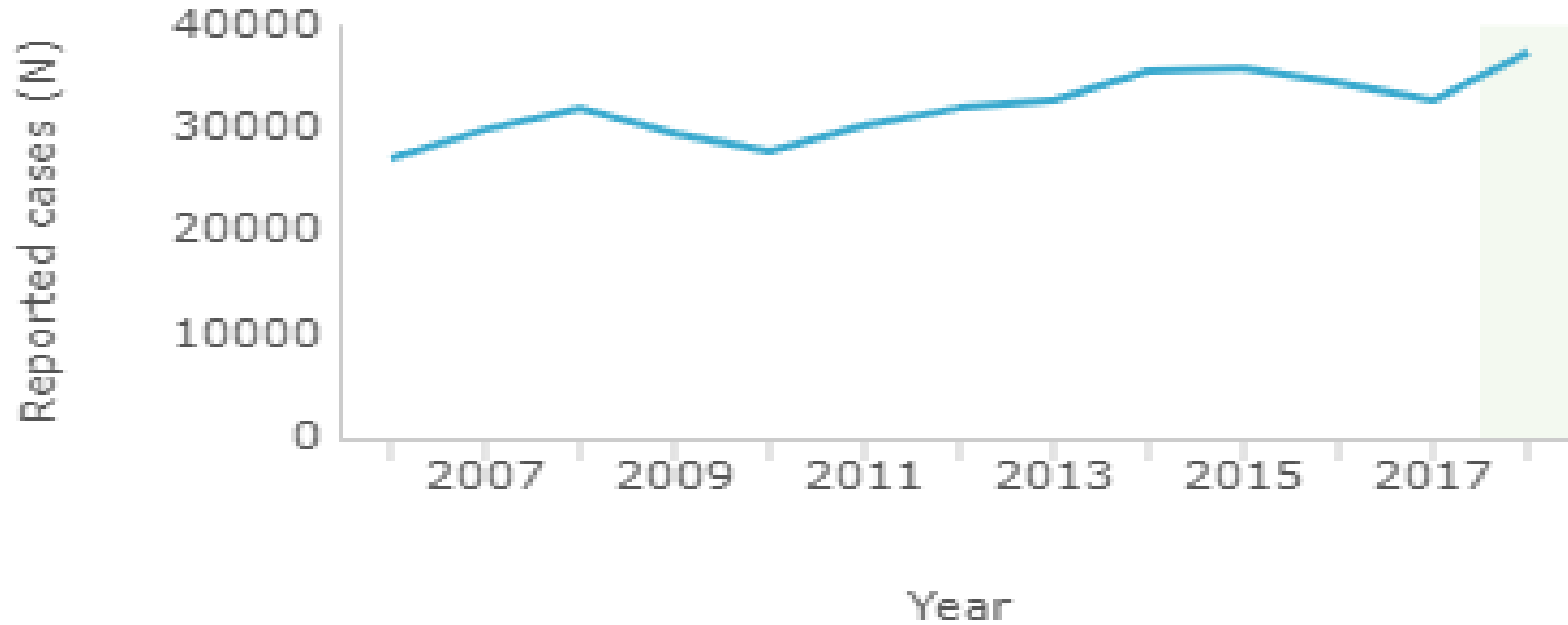
Sources of Infection for Persons With Hepatitis C



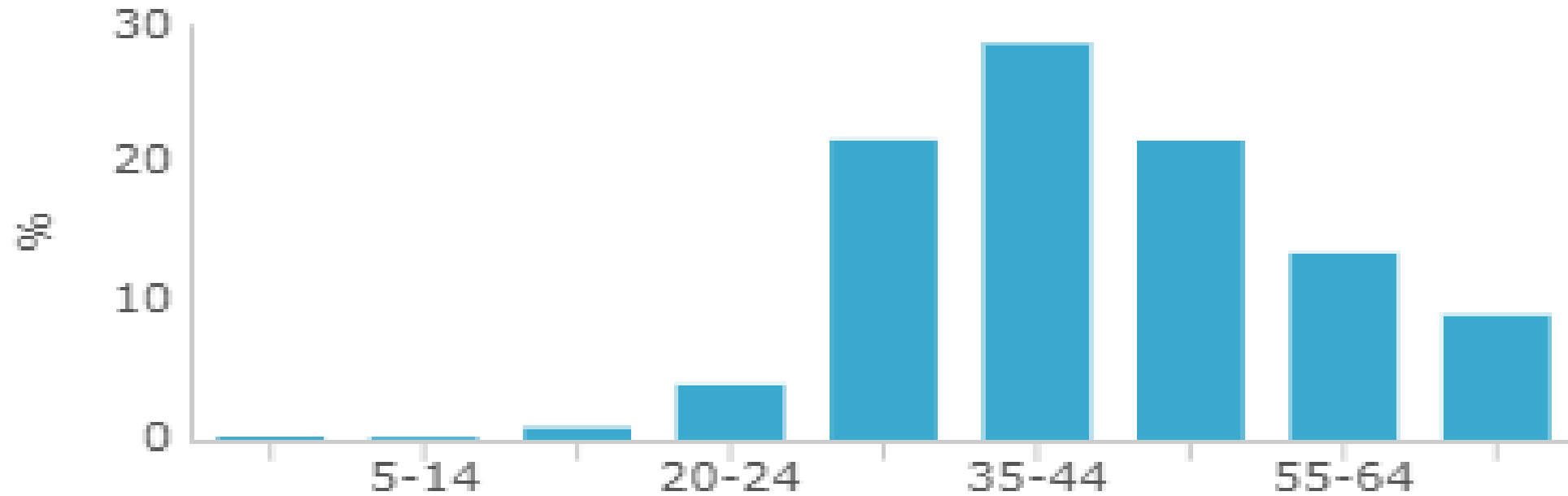
Source: Centers for Disease Control and Prevention



VHC



VHC



Distribution by age

Virová hepatitida C

- Virus 10x méně nakažlivý než HBV
- Virus má značný počet subtypů
- Většina nálezů bez příznaků
- Často chronický průběh, postupné poškození jater - cirhóza, PHC
- Možnost opakované nákazy
- Přenos krví - nitrožilní užívání drog

Virová hepatitida C

Protilátky nejsou virusneutralizační



absence aktivní imunizace

Virová hepatitida C

– Léčba:

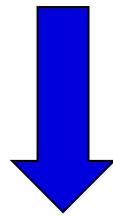
- dlouhodobá, časově a finančně náročná
- podmíněna abstinencí klienta
- s řadou nepříznivých vedlejších účinků
- subtyp HCV 1b se léčí obtížně

– Náklady na léčbu 1 pacienta:

- ambulantní 500.000,- až 800.000,- Kč
- transplantace jater 1,000.000,- Kč

Koinfekce – duální infekce

- Současná nákaza oběma viry HBV a HCV
- Superinfekce – jedna nákaza předchází a probíhá chronicky a pacient se infikuje druhým virem



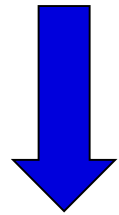
paradoxní efekt – zpomalení průběhuVHC

Virová hepatitida D

- Původce je inkompletní virus
- K replikaci potřebuje HBsAg
- 3 genotypy
- Uplatňuje se výhradně ve formě duální infekce s HBV
 - koinfekce**
 - superinfekce**

Virová hepatitida D

Koinfekce = současná nákaza



**těžká akutní hepatitida,
hrozí fulminantní průběh VHB**

MUNI
MED

HIV/AIDS

Molecular Epidemiology of HIV Transmission in a Dental Practice

Chin-Yih Ou, Carol A. Ciesielski, Gerald Myers,
Claudiu I. Bandea, Chi-Cheng Luo, Bette T. M. Korber,
James I. Mullins, Gerald Schochetman, Ruth L. Berkelman,
A. Nikki Economou, John J. Witte, Lawrence J. Furman,
Glen A. Satten, Kersti A. MacInnes, James W. Curran,
Harold W. Jaffe, Laboratory Investigation Group,*
Epidemiologic Investigation Group†

Human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) transmission from infected patients to health-care workers has been well documented, but transmission from an infected health-care worker to a patient has not been reported. After identification of an acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) patient who had no known risk factors for HIV infection but who had undergone an invasive procedure performed by a dentist with AIDS, six other patients of this dentist were found to be HIV-infected. Molecular biologic studies were conducted to complement the epidemiologic investigation. Portions of the HIV proviral envelope gene from each of the seven patients, the dentist, and 35 HIV-infected persons from the local geographic area were amplified by polymerase chain reaction and sequenced. Three separate comparative genetic analyses—genetic distance measurements, phylogenetic tree analysis, and amino acid signature pattern analysis—showed that the viruses from the dentist and five dental patients were closely related. These data, together with the epidemiologic investigation, indicated that these patients became infected with HIV while receiving care from a dentist with AIDS.

HIV/AIDS

Etiology:

HIV - Human Immunodeficiency Virus is classed with the **Retroviridae** family, **Lentivirus** genus. HIV occurs in two types: HIV - 1 and HIV - 2. Both types have similar epidemiological features, but different serological response and geographic distribution. .

The source of infection

Only infected man is the source of infection, in either the sick with manifestations of AIDS or a latent infection, (ARC - AIDS-Related Complex, PGL - Persistent Generalised Lymphadenopathy) or a symptomless carrier.

Route of transmission

Blood - borne By blood derivatives and HIV- contaminated blood.

Use of **contaminated** needles and syringes in drug administration.

Sexually-transmitted, when injury of the mucosa and bleeding occur.

Sexually transmitted Through sperma, vaginal secreta in homo and heterosexual intercourse.

From mother to child (15 to 30 %) Vertical transmission - prenatally, perinatally or possibly through the mother's milk.

Susceptibility

General.

Preventive measures:

Health education promoting a responsible approach to sex - use of condoms.

- To prevent contamination of blood tins and derivatives.
- Supporting the programme of taking/giving needles and syringes from/to intravenous drug addicts.

M U N I

Fosfolipid membrane

M E D

gp120 surface glykoprotein

gp 41 transmembrane
glykoprotein

p 17M protein - matrix

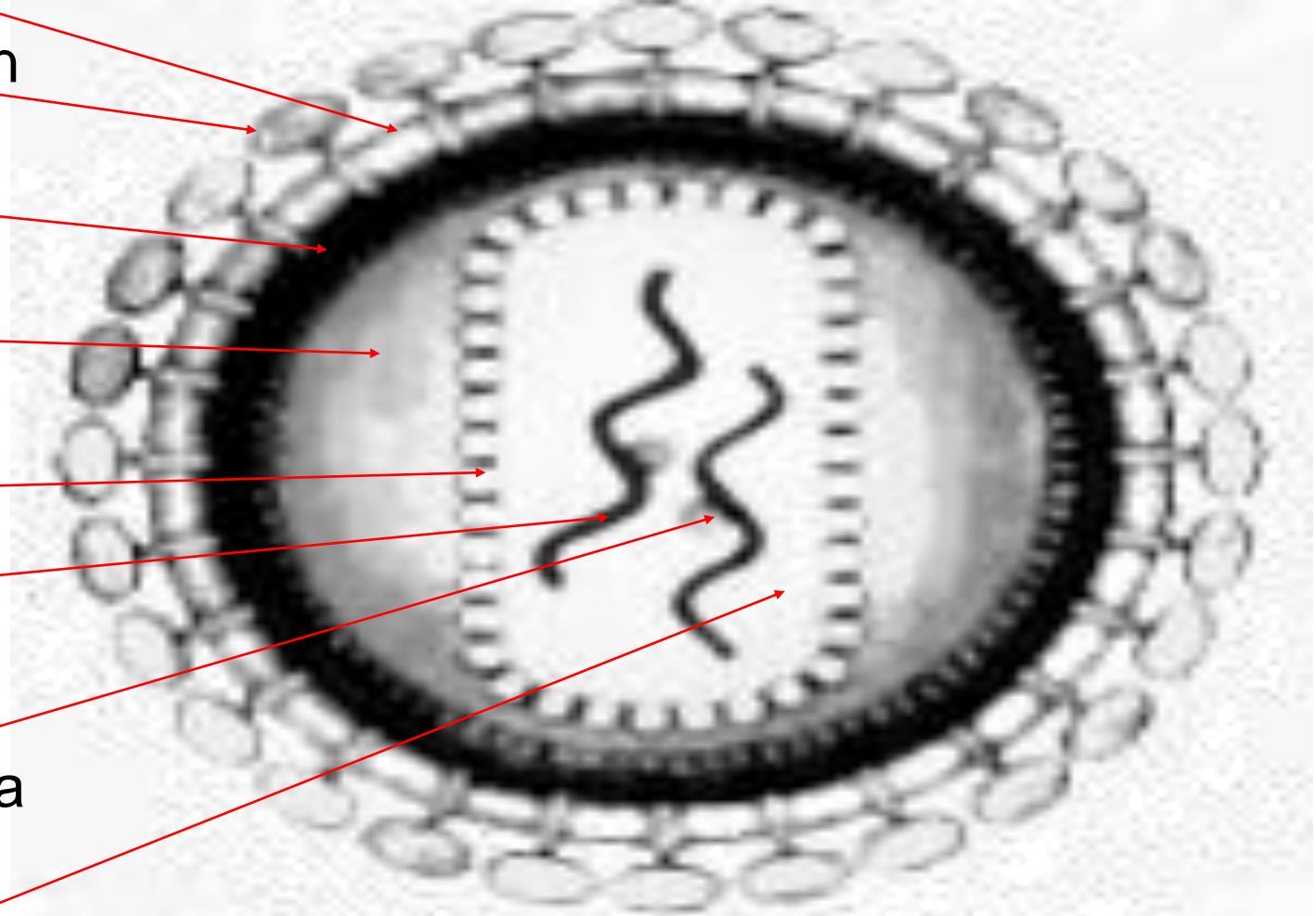
p 24 protein – nucleocapsid
core

RNA genome

reverzní transkriptáza

p 7, p 9

proteiny on the nucleic
acide



Virus classification

Group: Group VI (ssRNART)

Family: *Retroviridae*

Genus: *Lentivirus*

Species: *Human immunodeficiency virus 1*

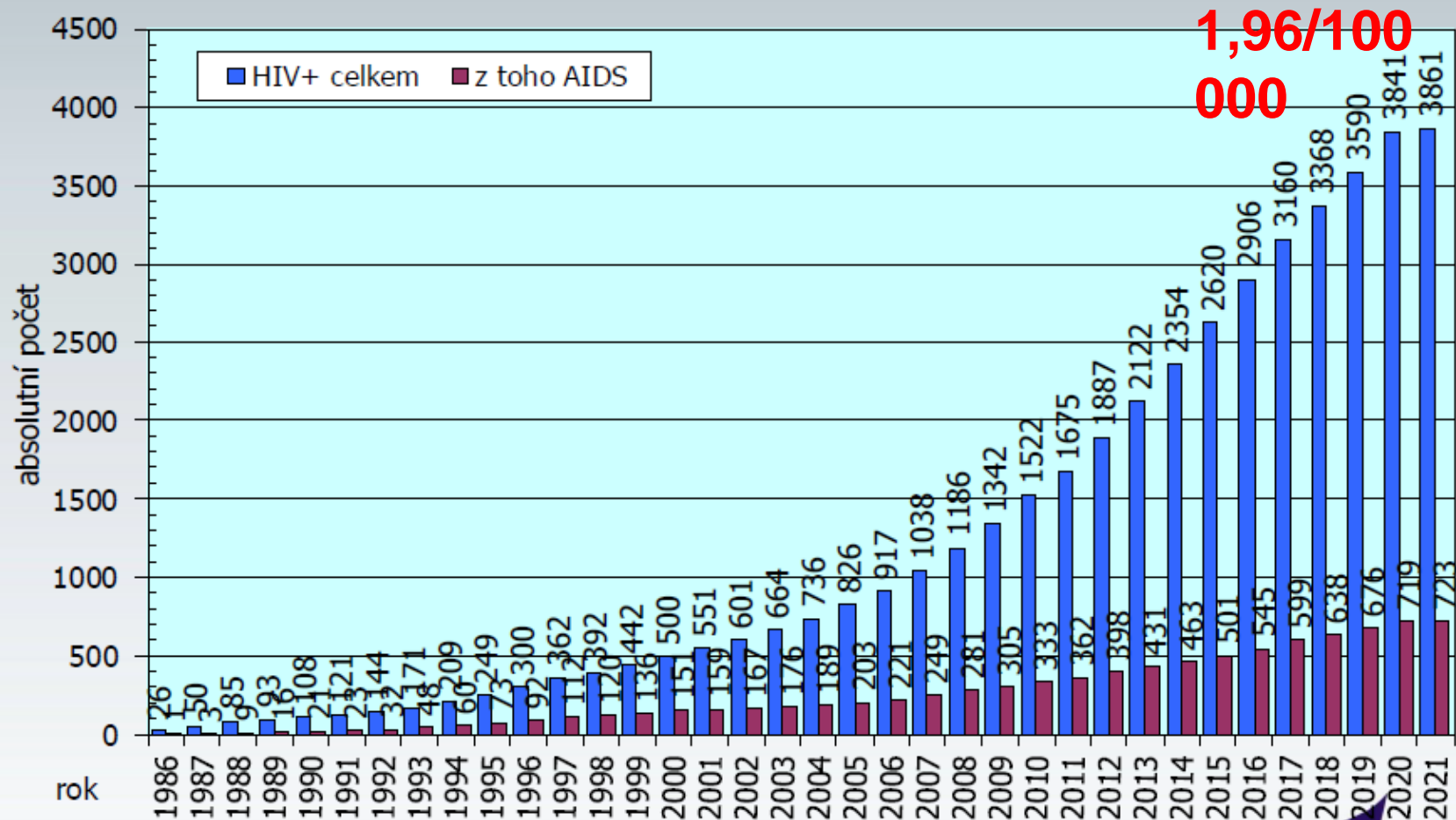
Species: *Human immunodeficiency virus 2*

HIV / AIDS V ČESKÉ REPUBLICE

(občané ČR a cizinci s dlouhodobým pobytem)

Kumulativní údaje za období

1.1.1986 - 31.1.2021



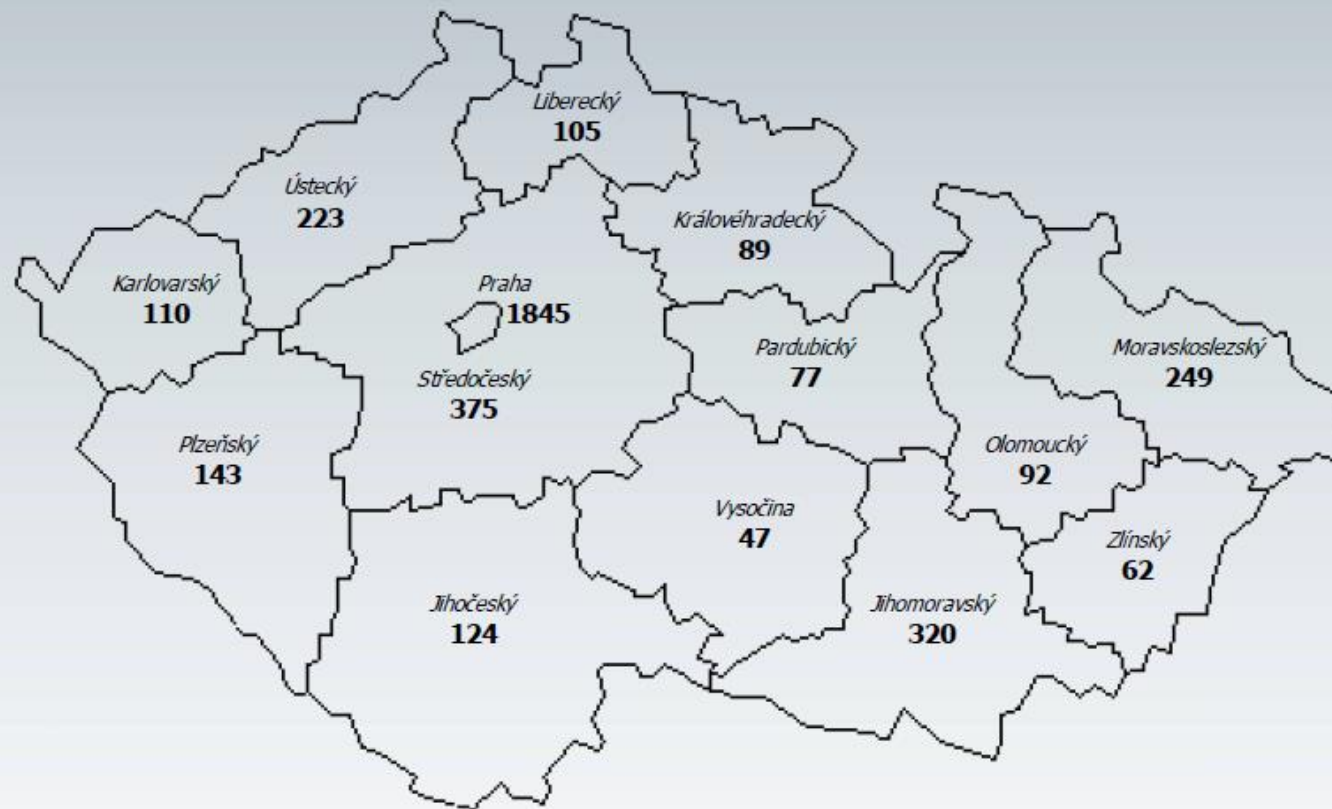
HIV INFEKCE V ČESKÉ REPUBLICE

PODLE KRAJE BYDLIŠTĚ V DOBĚ PRVNÍ DIAGNÓZY HIV

(občané ČR a cizinci s dlouhodobým pobytem)

Kumulativní údaje za období

1.10.1985 - 31.1.2021



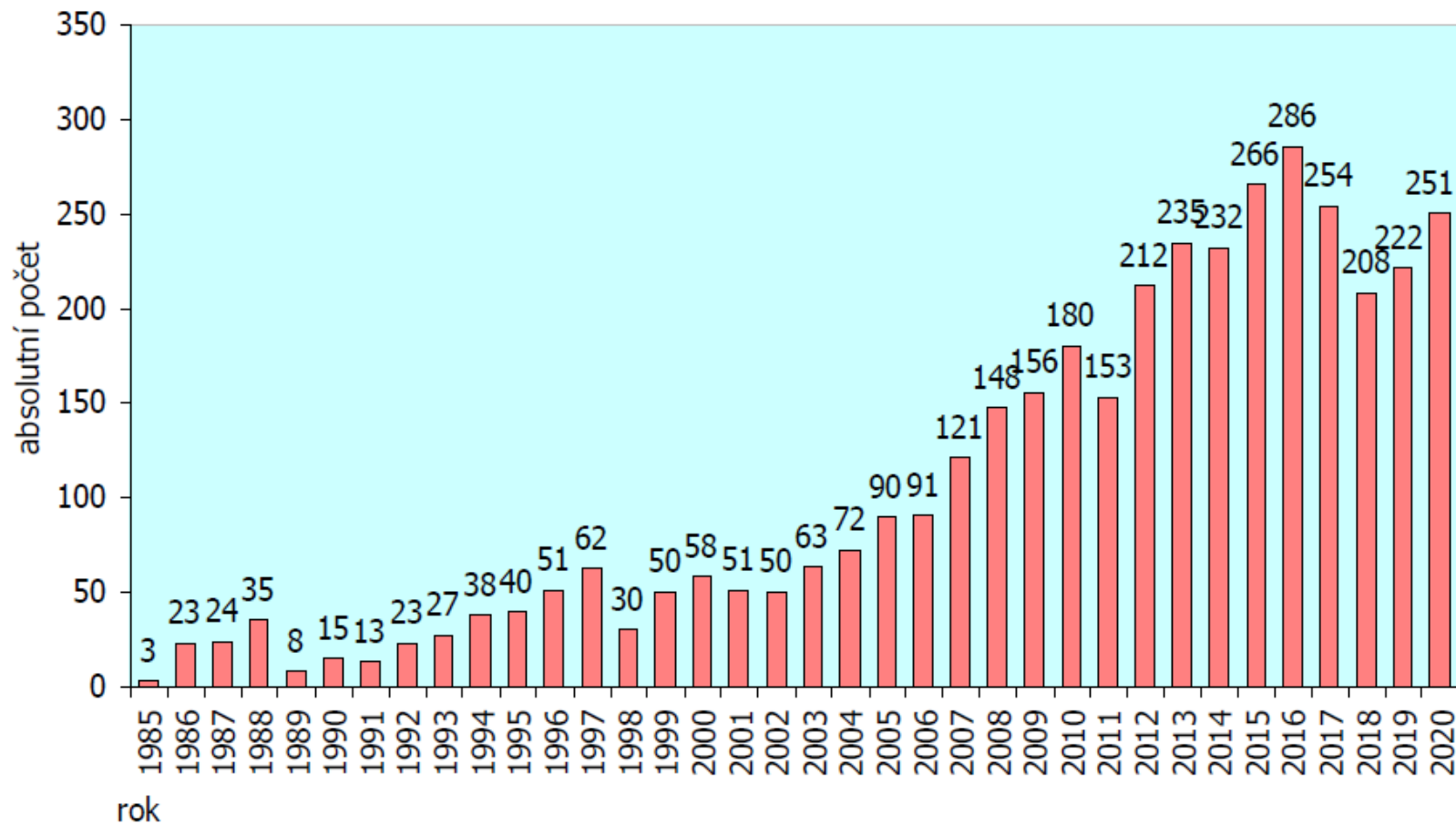
HIV + CELKEM : 3861

NOVÉ PŘÍPADY INFEKCE HIV V ČESKÉ REPUBLICĚ V JEDNOTLIVÝCH LETECH

(občané ČR a cizinci s dlouhodobým pobytem)

Absolutní údaje ke dni

31.12.2020



Graf 1

HIV / AIDS, Česká rep., 1985 – 31.12.2020

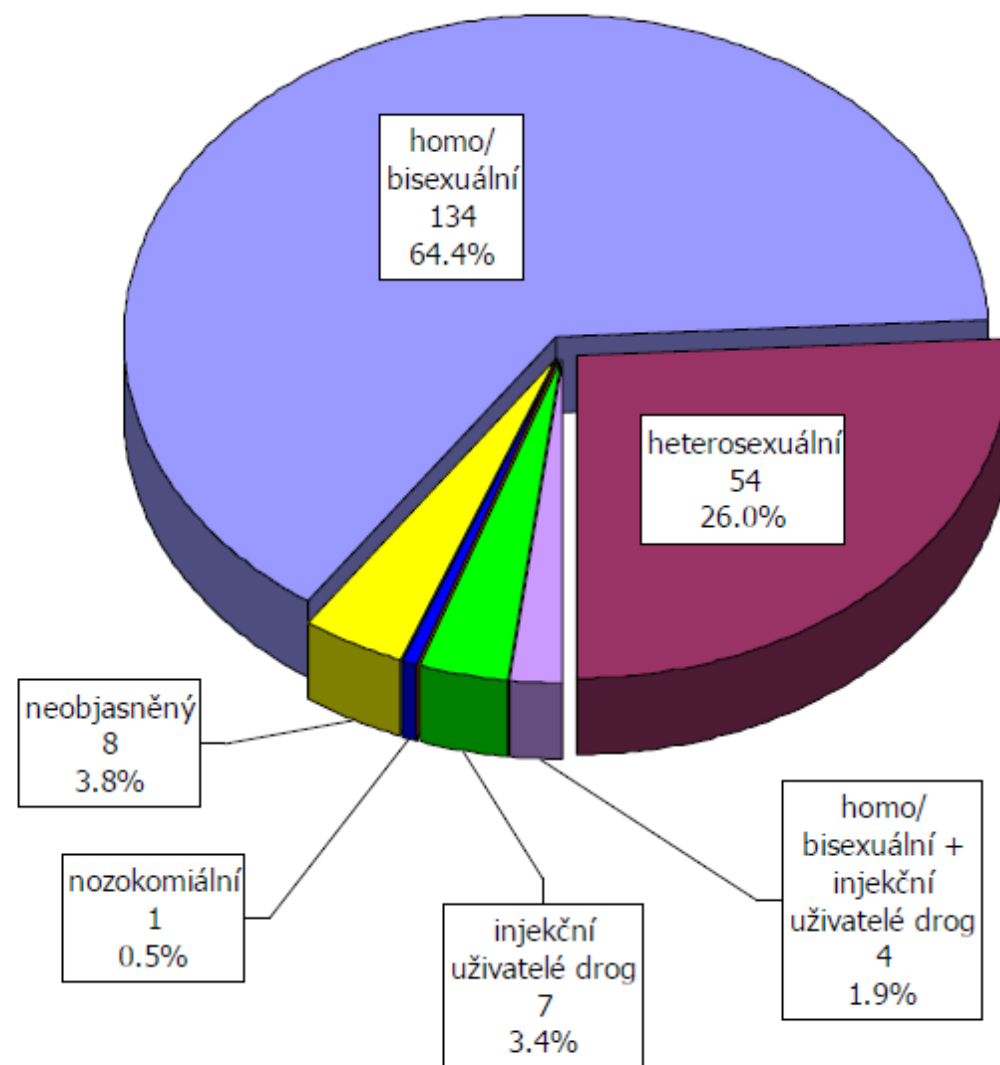
Celkový počet HIV pozitivních	3841
M	3294 (85,8 %)
Ž	547 (14,2 %)
Z TOHO	
AIDS	718
M	583 (81,2 %)
Ž	135 (18,8 %)
Úmrtí ve stadiu AIDS	329
M	269 (81,8 %)
Ž	60 (18,2 %)
Úmrtí z jiné příčiny	172
M	151 (87,8 %)
Ž	21 (12,2 %)

Tabulka 1

ROZDĚLENÍ HIV POZITIVNÍCH PŘÍPADŮ V ČR PODLE ZPŮSOBU PŘENOSU

(občané ČR a cizinci s dlouhodobým pobytem)

Údaje za rok 2018



INFEKCIÓZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

1. KREV, PLAZMA, KREVNÍ PRODUKTY.

VHB, VHC, VHA (krátkodobá virémie), HIV, CMV, vzácně EBV,
virus spalniček při virémii, kandidy-kandidémie,

malárie - (plasmodia mohou v čerstvé plazmě přežít při 3 – 5°C i 14 dnů),

Toxoplasma gondii - (přežívá v konzervované krvi až 56 dnů)

INFEKCIÓZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

2. SPUTUM, NOSOHLTANOVÝ SEKRET

Adenoviry, coronaviry, enteroviry, herpes viry, myxoviry
(chřipka), paramyxoviry, RSV, rinoviry,

Stafylokoky, streptokoky, meningokoky, *Haemophilus*

Influenzae, *Neisseria meningitis*, *Bordetella pertussis*,

Bordetella parapertussis, *Mycoplasma pneumoniae*,

KOLMA 1/07

INFEKCIÓZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

3. STOLICE

Enteroviry (VHA, poliomyelitis), VHE, coxsackie viry,

Adenoviry,

Enterobacteriaceae (*E.coli*, *Klebsiella pneumoniae*,

Pseudomonas aeruginosa, *Proteus spp.*, *Citrobacter*,

Enterobacter, *Serratia apod*)

KOLMA 1/07

INFEKCIOZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

4. MOČ

Virus spalniček, příušnic, CMV, VHB, papovaviry, *Listeria monocytogenes*, *Kandidy*

5. MOZEK, LIQUOR

HIV, různá etiologická agens meningitid

6. SLINY

VHB, HIV, CMV, EBV, herpes virus hominis typ 1,2, virus

KOLMA 1/07

INFEKČNÍ BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

7. SLZY, OČNÍ SEKRET

VHB, HIV, adenoviry, Enterovirus typ 70, Coxsackie A 24,
Staphylococcus aureus, hemophilus, pneumokoky, moraxely,
Chlamydie

8. VAGINÁLNÍ A CERVIKÁLNÍ SEKRET

HIV, VHB, vzácně VHC, herpes virus hominis typ 1,2,
Streptococcus agalactiae, *Neisseria gonorrhoea*, *Haemophilus*
Ducreyi, *Treponema pallidum*, *Trichomonas vaginalis*,
Chlamydia lymphogranulomatosis, *Chlamydia trachomatis*

9. EJAKULÁT

VHB, HIV, vzácně VHC, CMV,

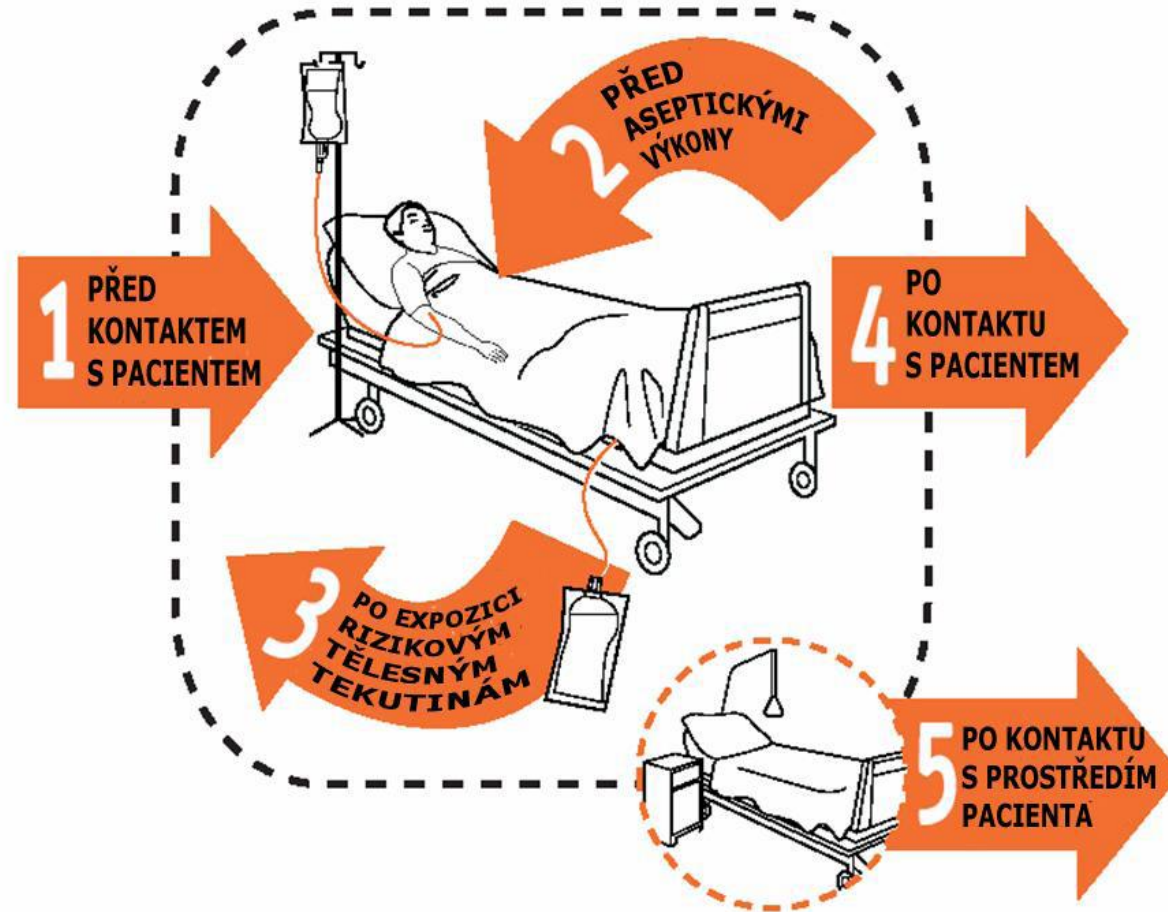


Ignaz Philipp Semmelweis (1818–65).

James Lind
Library

MUNI
MED

5 základních situací pro HYGIENU RUKOU



**HYGIENA RUKOU - nákladově nejefektivnější opatření
v prevenci nemocničních infekcí**

Zpracováno podle materiálů WHO - www.who.int

**MUNI
MED**

A) JEDNORÁZOVÉ POMŮCKY

PACIENT

B) Pomůcky pro opakované použití

ČISTÁ
STRANA

NEČISTÁ
STRANA

PRANÍ,
MYTÍ NÁDOBÍ,
DEZINFEKCE,
STERILIZACE

DEKONTAMINACE – dezinfekční postupy odstraňující kontaminaci, tj. znečištění prostředí látkami vykazujícími infekciozitu, radioaktivitu apod. Předchází mechanickou očistu.

MECHANICKÁ OČISTA - je soubor postupů, které odstraňují nečistoty a snižují počet mikroorganismů.

DEZINFEKCE je soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů, které mají přerušit přenos infekčních původců nákazy, které přežívají na předmětech, plochách, rukou apod.

DVOUSTUPŇOVÁ DEZINFEKCE (určena pro digestivní endoskopické přístroje) - první stupeň je dezinfekce přístroje ihned po použití přípravkem s virucidním účinkem, pak následuje mechanická očista a poté se provádí druhý stupeň dezinfekce.

VYŠŠÍ STUPEŇ DEZINFEKCE (pro endoskopy vstupující do sterilních systémů – např. bronchoskopy) - postupy, které zaručují usmrcení bakterií, virů, mikroskopických hub a některých bakteriálních spór. Nezaručují však usmrcení ostatních mikroorganismů (např. vysoce rezistentních spór) a vývojových stádií zdravotně nebezpečných červů a jejich vajíček.

STERILIZACE je proces, který vede k usmrcování všech mikroorganismů schopných rozmnožování včetně spór, k nezvratné inaktivaci virů a usmrcení zdravotně nebezpečných červů a jejich vajíček.