

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE

KATEDRA UČITELSTVÍ A DIDAKTIKY BIOLOGIE



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vakcíny proti virům – klíš ová encefalitida

Pavína Solarová

Školitel: RNDr. Alena Morávková, Ph.D.

2009/2010

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce RNDr. Aleně Morávkové Ph.D. za věcné připomínky, rady a doporučení, které mi během konzultací udělovala a za velkou ochotu, kterou v průběhu celé práce projevovala.

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci na téma „Vakcíny proti virům – klíšťová encefalitida“ vypracovala samostatně, a že jsem v seznamu literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem čerpala.

Praze 29. 4. 2010 _____

Svoluji tímto v knihovním systému PřF UK a zveřejněním práce nebo jejích částí v elektronické knihovní databázi PřF UK. Zároveň žádám všechny, kdo budou práci používat jako zdroj, aby práci řádně citovali.

Obsah

1.	Úvod	6
2.	Klíšťová encefalitida	8
2.1	Obecné informace a zařazení viru	8
2.2	Přenos	9
2.2.1	Přenašeči	10
2.2.2	Hostitelé Ixodes ricinus	11
2.3	Průběh a léčba	12
2.4	Prevence	13
2.4.1	Možnosti	13
2.4.2	Očkovací vakcíny	14
2.5	Zařazení prevence v RVP	20
2.5.1	Zastoupení prevence virových onemocnění v RVP ZV	20
2.5.2	Zastoupení prevence virových onemocnění v RVP G	20
2.6	Zařazení prevence v ŠVP	21
2.6.1	Zastoupení prevence virových onemocnění v ŠVP pro ZŠ	21
2.6.2	Zastoupení prevence virových onemocnění v ŠVP pro gymnázia	22
2.6.3	Zastoupení prevence virových onemocnění v ŠkVP na Slovensku	25
2.7	Prevence v průřezových tématech a v rámci mezipředmětových vztahů	26
2.7.1	ŠVP pro ZŠ	26
2.7.2	ŠVP pro gymnázia	27
3.	Závěr	29
4.	Použitá literatura	31

Seznam použitých zkratk:

AIDS	<i>acquired immune deficiency syndrom</i> - syndrom získaného selhání imunity
CNS	centrální nervový systém
ELISA	<i>enzym-linked immuno sorbent assay</i> - imunologická metoda pro detekci protilátek
HIV	<i>human immunodeficiency virus</i> - virus lidské imunitní nedostatečnosti
KE	klíšťová encefalitida
RNA	<i>ribonucleic acid</i> - ribonukleová kyselina
RVP G	rámcový vzdělávací program pro gymnázia
RVP ZV	rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
ŠkVP	školský vzdělávací program
ŠVP	školní vzdělávací program
TBE	<i>tick-borne encephalitis</i> - klíšťová encefalitida
TBEV	<i>tick-borne encephalitis virus</i> - virus klíšťové encefalitidy
VZP	všeobecná zdravotní pojišťovna
ZP	zdravotní pojišťovna

Abstrakt

Klíšťová encefalitida je jedním z nejzávažnějších onemocnění centrálního nervového systému. Původcem tohoto onemocnění je virus klíšťové encefalidity, který je přenášen převážně klíšťaty. Klinický obraz onemocnění se u různých jedinců značně liší – od zcela bezpříznakové infekce po těžký zánět mozkových blan, v takových případech si napadení jedinci často odnášejí celoživotní postižení. Tomuto onemocnění lze přitom plně předcházet očkováním, jak ukazuje příklad sousedního Rakouska, kde klíšťová encefalitida téměř vymizela díky 90% proočkovanosti obyvatelstva. Vakcíny jsou komerčně dostupné od roku 1979. V České republice je nicméně očkováno pouze 17 % populace. Důvodem může být skutečnost, že tyto vakcíny nejsou hrazeny ze zdravotního pojištění, stejně jako nepříliš úspěšná osvěta. Jednou z možností jak tento trend zvrátit by byla vyšší informovanost žáků ve školách. Ve školních vzdělávacích programech je prevence virových onemocnění obsažena v obecné biologii, biologii virů a výchově ke zdraví.

Abstract

Tick borne encephalitis is by one of the most severe disease of central nervous system. Agent of this disease is tick-borne encephalitis virus, which is transmitted mainly by tick. Clinical picture of TBE is considerably different and varied in individuals – from quite infection without symptoms up to severe cerebro-spinal meningitis, in such cases attacked persons by this virus leave hospital with whole-life handicap. We can prevent this disease by inoculation. We can see it in the neighboring Austria, where TBE almost became extinct because 90% of population is vaccinated. Vaccines are commercially available from 1979. Nevertheless only 17% population is vaccinated against TBEV. The reason for it could be fact that insurance companies do not provide the vaccines as well as not very effective health education. One of possibilities how we can this tendency reverse would be higher awareness of pupils at schools. In school educational programs there is contained prevention of viral disease, especially in general biology, biology of viruses and education to health.

Klíčová slova: klíšťová encefalitida, virus klíšťové encefalidity, TBEV, ŠVP, RVP.

Key words: tick-borne encephalitis, tick-borne encephalitis virus, TBEV, school educational programme, national educational programme

1. Úvod

Virus klíšťové encefalitidy (TBEV) patří do skupiny Flavivirů stejně jako virus žluté horečky nebo virus Dengue. TBEV je RNA virus, který obsahuje pouze tři strukturální proteiny. Existují tři podtypy tohoto viru a všechny způsobují velmi závažné onemocnění centrálního nervového systému. V současné době se klíšťová encefalitida stává stále větším zdravotním problémem jak v Evropě, tak i v Asii.

Tento virus je přenášen převážně klíšťaty. Jsou zde i jiné způsoby přenosu viru a to nepasterizované mléko a výrobky z něj, nákaza v laboratoři nebo při rozmáčknutí klíštěte a rozmazání infikované krve bez řádné dezinfekce. Klíště parazituje i na mnoha divokých a domácích zvířatech (zajáci, lišky, jeleni, ... kozy, ovce, krávy, kočky, psi, ...).

Inkubační doba nemoci je týden až měsíc. Průběh samotné nemoci bývá obvykle dvoufázový. První fáze nemoci může připomínat lehkou chřipku, poté následuje období bez příznaků a někdy v tomto místě nemoc končí. Pokud pokračuje druhou fází, bývá napaden centrální nervový systém. V mnoha případech nemoc končí trvalými následky. Někdy může skončit i smrtí pacienta. Léčba tohoto onemocnění je pouze podpůrného rázu a specifická léčebná terapie neexistuje.

Relativně účinnou prevencí je očkování. V České republice je očkováno průměrně asi jen 17% populace. Navíc mnoho očkovaných osob by mělo být již přeočkováno. I přes to se průměrná nemocnost v posledních letech příliš nezvyšovala. Po menším poklesu v roce 2007 došlo opět k jejímu mírnému vzestupu. Díky klimatickým změnám dochází k posunu populací klíšťat do vyšších nadmořských výšek a jejich nárůstu.

Výuka prevence virových onemocnění na školách je zařazena převážně do vzdělávacího oboru biologie. Na základních školách se jedná o obecnou biologii nebo biologii člověka. Prevence je zařazena také ve výchově ke zdraví a v průřezových tématech jako je: Environmentální výchova, Výchova k myšlení v Evropských a globálních souvislostech, Mediální výchova nebo Osobnostní a sociální výchova. V rámci mezipředmětových vztahů je možné prevenci zařadit i do oboru geografie. Výuka prevence na nižším gymnáziu je v mnoha ohledech stejná jako na základních školách.

Mnohem více prostoru pro výuku prevence virových onemocnění je ve školních vzdělávacích programech pro vyšší gymnázia. V oboru biologie je to například biologie virů, biologie člověka nebo biologie bezobratlých. Velký důraz na prevenci je kladen i ve výchově ke zdraví a v průřezových tématech. Jsou to: Výchova k myšlení v Evropských a globálních souvislostech, Environmentální výchova nebo též Mediální výchova.

V rámci mezipředmětových vztahů je možné prevenci opět zařadit do geografie, například do zeměpisu regionu.

Školní vzdělávací programy na Slovensku mají podobnou strukturu jako v České republice, nicméně jsou zde předkládány mnohem větší tematické celky nebo obecnější témata propojující několik odvětví biologie. Místo pro zařazení prevence je i v průřezových tématech.

2. Klíšťová encefalitida

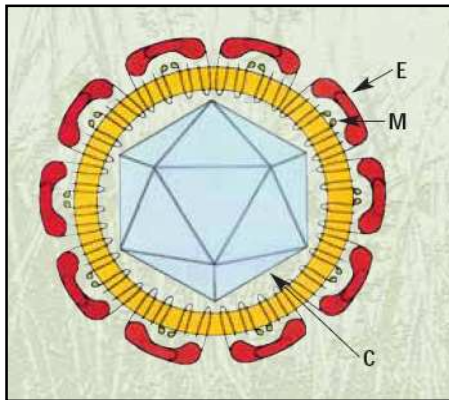
2.1 Obecné informace a zařazení viru

Arboviry je označení pro viry různých skupin, které jsou přenášeny na obratlovce členovci sajícími krev (Süss, J., 2003), způsobující onemocnění různého charakteru, například záněty mozku, vyrážku, horečné stavy apod. Do této skupiny patří i Flaviviry.

Mezi členy skupiny Flavivirů patří virus žluté horečky, Japonská encefalitida, virus Dengue, Západní Nilský virus a virus klíšťové encefalidity (Tick borne encephalitis virus; TBEV) (Kofler, R. M. a kol., 2002). Tři podtypy TBEV jsou popsány jako Evropská nebo Západní klíšťová encefalitida, Ruská jaro-letní encefalitida (také známá jako Východní klíšťová encefalitida) a Sibiřská encefalitida (Waldenström, J. a kol., 2007).

TBEV byl poprvé popsán v roce 1931 (Dumpis, U. a kol., 1999) ale izolován až v roce 1937 v Rusku (Ternovoi, V. A. a kol., 2007). V České republice byl virus izolován až v roce 1948 (Süss, J., 2003).

TBEV je RNA virus, který obsahuje pouze 3 strukturní proteiny (Obrázek 1). Protein C tvoří kapsidu, která obklopuje genetickou informaci viru. Proteiny E a M jsou začleněny ve virové membráně (Orlinger, K. K. a kol., 2007). E je hlavním obalovým proteinem, který je zodpovědný za splnutí membrán a neutralizaci protilátek (Ecker, M. a kol., 1999).



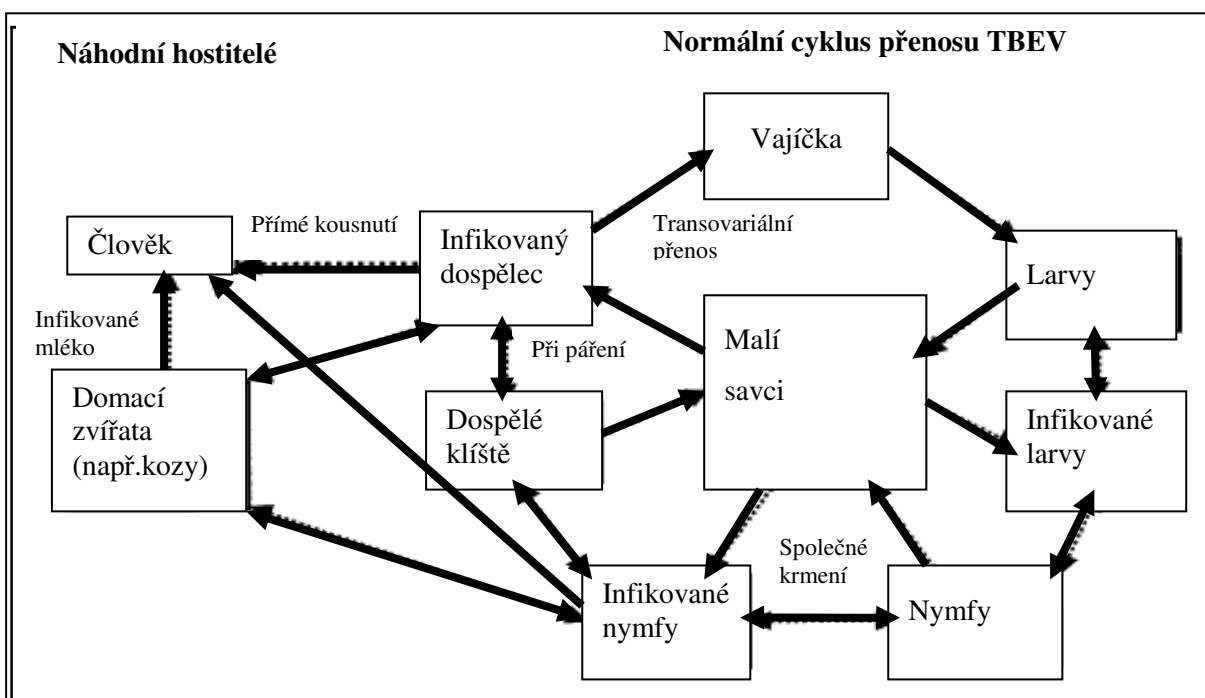
Obrázek 1 Schématická reprezentace viru klíšťové encefalidity (Heinz, F. X., 2009).

C-protein tvořící kapsidu, M-protein obsažený v membráně, E-hlavní obalový protein.

TBEV je nejzávažnější virová infekce centrálního nervového systému (dále CNS) v Evropě a v Rusku. Počty případů jsou každý rok odhadovány na více než 10 000 v Rusku a okolo 3 000 v Evropě (Donoso Mantke, O. a kol., 2008). Tím se TBE stává čím dál větším zdravotním problémem obecně (Atrasheuskaya, A. V. a kol., 2003).

2.2 Přenos

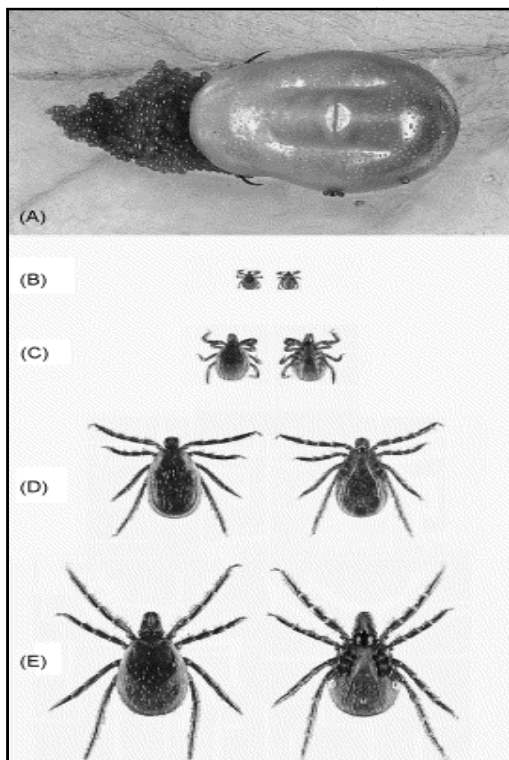
Virus klíšťové encefalitidy přenáší klíšťata a další krev sající hmyz. V Evropě je nejčastějším přenašečem klíště *Ixodes ricinus* (Ryšková, O., 2008). V Asii je to pak *Ixodes persulcatus* (Jääskeläinen, A. a kol., 2003). Tento přenos zajišťují sliny a slinné žlázy během prvních minut sání (Süss J., 2003). Dalším možným způsobem je přenos alimentární cestou skrze tepelně neupravené kozí či ovčí sýry a mléčné výrobky - Obrázek 2 (Randolph, S. E. a kol., 2000). Nákaza nepasterizovaným mlékem je stejně pravděpodobná jako nákaza virem v laboratoři, ale i takové případy jsou zaznamenány (Herzig R. a kol., 2002). Je také možné nakazit se při odstraňování sajícího klíštěte zvířatům nebo lidem, je-li přenašeč viru rozmačkán a není-li rozmazaná infekční krev dezinfikována. Inhalační nákaza přichází v úvahu při vdechnutí infekčního trusu klíštěte nebo v laboratoři při práci s virem (Daneš, L., 2000). Teoreticky je možný i přenos z člověka na člověka, ale pouze pomocí transfuze krve od infikovaného dárce (Herzig R. a kol., 2002).



Obrázek 2 Životní cyklus TBEV (upraveno podle: Dumpis, U. a kol., 1999). TBEV je přenášen z dospělé samice klíštěte na vajíčka, infikované larvy nakazí malého savce a neinfikované larvy od něj virus chytí, totéž probíhá i ve stádiu nymfy. Dále dochází k přenosu i během páření klíšťat. Infikované nymfy nebo dospělci mohou infikovat domácí zvířata i člověka (Dumpis, U. a kol., 1999).

Virus dlouhodobě přežívá a rozmnožuje se v tzv. rezervoárových zvířatech. Těmi jsou nejčastěji drobní hlodavci. Klíště, které sálo z rezervoárového hlodavce, se stává nositelem viru (Süss, J., 2003).

Volně žijící samička klíštěte obecného před přísátím měří 3-4 mm, sameček okolo 2,5 mm, nymfa 1-2mm a larva 0,6-1mm (Süss, J., 2003).



Obrázek 3 Vývojová stádia klíštěte obecného (Süss, J., 2003). A-samice s vajíčky, B-larva, C-nymfa, D-dospělec-samec, E-dospělec-samice, B-E dorzální a ventrální pohled.

Virus klíšťové encefalitidy se po přísátí infikovaného klíštěte dostává nejprve do buněk v bezprostředním okolí rány. Již během krátké doby proniká do mízních uzlin, kde se nejdříve pomnoží a poté odtud putuje do různých částí a orgánů těla. Virus se spolu s krví dostává také do mozku, kde jeho přítomnost může mít nejzávažnější následky onemocnění klíšťovou encefalitidou.

2.2.1 Přenašeči

Nejnámějším přenašečem viru klíšťové encefalitidy (dále jen TBEV) u nás je *Ixodes ricinus* - klíště obecné - Obrázek 4 (Ryšková, O., 2008). TBEV mohou přenášet všechna stádia vývojového cyklu klíštěte. Mezi ně patří larvy, nymfy a dospělci - Obrázek 3 (Herzig R. a kol., 2002).

Samci klíšťat se neživí krví, ale malým množstvím tkáňové tekutiny během krátkého přísátí. Naopak larvy sají krev 2 až 5 dní před svou přeměnou v nymfu. Nymfy se živí krví jiných obratlovců 2 až 7 dní a poté se přeměňují v dospělé - imago (Heinz, F. X., 2009).

V Asii je známý jako přenašeč druh *Ixodes persulcatus*. Druhy *I. ricinus* a *I. persulcatus* jsou si velmi podobné. Drobným rozdílem je podtyp přenášeného viru. *I. persulcatus* přenáší Ruskou jaro-letní a Sibiřskou encefalitidu, ale *I. ricinus* přenáší Západní klíšťovou encefalitidu (Jääskeläinen, A. a kol., 2003).



Obrázek 4 Klíště obecné (Bartz, R., 2009)

2.2.2 Hostitelé *Ixodes ricinus*

Hostitele dělíme na rezervoárové, tzv. “indikátorové” a náhodné. Rezervoároví hostitelé jsou volně žijící obratlovci, kteří jsou schopni přenášet infekci. “Indikátoroví” hostitelé nemohou přenášet infekci dále. Náhodní hostitelé jsou infikováni virem a může u nich propuknout samotná nemoc (Süss, J., 2003).

Klíšťata parazitují na více jak 300 různých druzích divokých i domácích zvířat. Z divokých zvířat sem patří ptáci, netopýři, malí hlodavci (např. veverky-Obrázek 8, nebo polní myši), ještěrky, lasicovití (např. kuny nebo lasice), hmyzožravci (např. ježek), zajíci, lišky (Obrázek 5), divoká prasata, jeleni, mufloni atd. Z domácích zvířat jsou to většinou psi (Obrázek 6), kočky, koně (Obrázek 7), kozy, ovce nebo krávy (Süss J., 2003).



Obrázek 5 liška obecná (Vrtílková, D., 2008)



Obrázek 6 pes domácí (Solarová, P., 2009)



Obrázek 7 kůň domácí (Marchal, F., 2010)



Obrázek 8 veverka obecná (Spalt, O., 2006)

2.3 Průběh a léčba

U dospělých je průběh nemoci horší než u dětí. Po setkání s virem člověk získává imunitu proti danému typu viru, není však trvalá a postupem času slábne.

Okamžikem vstupu viru do lidského organismu začíná inkubační doba onemocnění. Toto období bez obtíží trvá asi 7 až 14 dnů, může to být však i měsíc (Herzig, R. a kol., 2002). Onemocnění má obvykle dvoufázový průběh (Kaiser, R., 1999). Po uplynutí inkubační doby dojde k rozvoji první fáze onemocnění, ve kterém mohou příznaky připomínat lehkou chřipku - zvýšená teplota, bolest hlavy, nevolnost, svalová bolest, únava (Herzig, R. a kol., 2002). Po několika dnech obtíže samy odezní (Holzmann, H., 2003). Poté zpravidla následuje období 1 až 2 týdnů bez příznaků (Herzig, R. a kol., 2002). U některých pacientů může nemoc touto fází skončit a dojít k úplnému uzdravení.

Druhá fáze onemocnění se uvede nástupem krutých bolestí hlavy, které jsou provázeny horečkami. Nemocný je světloplachý, přidává se nevolnost a zvracení. Příznakem poškození nervového systému je ztuhnutí svalů na šíji, svalový třes, nervové obrny, závratě, poruchy

vědomí (Bender, A. a kol., 2005), poruchy paměti a dezorientace. Tento akutní stav trvá 2 až 4 týdny. Poté obvykle dojde k postupnému zlepšování stavu.

Infekce CNS se může projevit v mozkových plenách, kde zánět způsobuje meningitidu (zánět mozkových blan), v mozkovém parenchymu, kde způsobuje encefalitidu, v míše, kde způsobuje myelitidu nebo v kořenech nervů, kde způsobuje radiculitis (bolestivý zánět míšního kořene). Je možné, že se projeví jako kombinace příznaků výše uvedených onemocnění (Mansfield, K. L. a kol., 2009).

Přibližně u jedné třetiny infikovaných pacientů první fáze chybí a onemocnění se již ze začátku projeví závažnými příznaky druhé fáze.

Asi 46% pacientů odchází z nemocnice s trvalými následky například: poruchy rovnováhy, sluchu, bolesti hlavy nebo částečná ochrnutí míchy (Suss, J., 2008). Někteří pacienti trpí epilepsií (Gritsun, T. S. a kol., 2003). Úmrtnost je 0 – 3,3% (Herzig, R. a kol., 2002).

U tohoto virového onemocnění se používá podpůrná léčba (Herzig, R. a kol., 2002) vitamíny a léky, tlumící sekundární projevy nemoci a klid na lůžku. Je nutné dodat, že neexistuje žádná specifická léčebná terapie (Müller, A., 1998).

2.4 Prevence

2.4.1 Možnosti

Relativně účinnou prevencí je očkování. Další relativně účinnou prevencí při výletu do přírody je nepochybně správný oděv. Patří sem pevná obuv, ponožky, kalhoty stažené do ponožek.

Na kůži použít repelent, na oděv použít insekticidy (Labuda, M. a kol., 2006).

Když klíště objevíme přisáté, je nutné jej co nejdříve odstranit. Doporučuje se zakápnout dezinfekcí s obsahem jódu, poté uchopit speciálními kleštičkami těsně u kůže a plynulým kývavým pohybem odstraníme. Tento postup je nutný kvůli tvaru hlavové části klíštěte (Obrázek 10). Lze použít i pinzetu (Obrázek 9). Místo opět potřeme dezinfekcí a klíště ještě jednou zakápneme a hodíme do záchodové mísy. Klíště by se nemělo pálit ani házet do koše.

Nechat se očkovat je možné během celého roku. Pro teplé měsíce je zavedené zkrácené očkovací schéma (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010a).

Základní očkovací schéma:

- První dávka vakcíny se podává co nejdříve
- Druhá dávka vakcíny se dává 1 – 3 měsíce po první dávce,
- třetí dávka se podává 9 – 12 měsíců po druhé dávce (Craig, S. C. a kol., 1999)

Každé tři roky je doporučováno očkování obnovit jednou dávkou (Ulrichová, P. & Mrázová, Š. 2004).

Zkrácené očkovací schéma je skoro stejné, ale druhá dávka se podává již 14 dní – 1 měsíc po dávce první. Zkrácené očkovací schéma se provádí převážně v teplých měsících (Ulrichová, P. & Mrázová, Š. 2004).



Obrázek 9 odstraňování přísátého klíštěte (Mutz, I., 2009)



Obrázek 10 hlavová část klíštěte (Heinz, F. X., 2009)

2.4.2 Očkovací vakcíny

První vakcína proti TBE byla připravena v roce 1941 v mozku myši v Rusku (Gritsun, T. S. a kol., 2003). Asi o 20 let později byly vyvinuty TBE vakcíny odvozené z buněčné kultury (kuřecí embryonální buňky fibroblasty) a byly použity k aktivní imunizaci u lidí v bývalém Sovětském svazu. Později byla vyvinuta čištěná očkovací látka, která se ukázala být imunogennější než předchozí TBE vakcíny (WHO, 2009). Vakcíny jsou komerčně dostupné až od roku 1979. Vakcína je ve třech dávkách podávána hlavně osobám, které se pravidelně vyskytují v rizikových oblastech (Lee, C. Y., 2003) u nás například zaměstnanci Českých lesů.

Vakcíny proti Klíšťové encefalitidě registrované v České republice nebo v Evropské Unii do roku 2007 jsou celkem 2: ENCEPUR pro děti, ENCEPUR pro dospělé, FSME-IMMUN 0,25 ml BAXTER (pro děti) a FSME-IMMUN 0,5 ml BAXTER - pro dospělé (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010a).

ENCEPUR pro děti obsahuje 75 μ g inaktivovaného viru klíšťové encefalidity (dále TBE virus), vakcinační kmen K23, pomnožený na buněčných kulturách kuřecích fibroblastů. Je to bílá, slabě zakalená tekutina, která je určena pro intramuskulární podání u dětí od 1 roku do 11 let včetně (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010b).

ENCEPUR pro dospělé obsahuje 1,5 μ g inaktivovaného TBE viru, vakcinační kmen K23, opět pomnožený na buněčných kulturách kuřecích fibroblastů. Je to opět bílá, slabě zakalená tekutina, určená pro intramuskulární podání u dětí od 12 let a dospělých (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010c).

FSME-IMMUN 0,25 ml BAXTER pro děti obsahuje 1,2 μ g inaktivovaného TBE viru adsorbovaného na hydratovaný hydroxid hlinitý, pomnožený na fibroblastech kuřecích embryí, vakcinační kmen Neudörfl. Je to bělavá neprůhledná suspenze podávaná intramuskulárně (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010d).

FSME-IMMUN 0,5 ml BAXTER pro děti od 16 let a dospělé obsahuje 2,4 μ g inaktivovaného TBE viru adsorbovaného na hydratovaný hydroxid hlinitý, pomnožený na fibroblastech kuřecích embryí, vakcinační kmen Neudörfl. Je to bělavá neprůhledná suspenze podávaná intramuskulárně (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010e).

2.4.2.1 Peněžní dotace vakcín

Vakcína není hrazena z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Některé zdravotní pojišťovny na toto očkování přispívají v rámci svých nadstandardních programů (Ulrichová, P. & Mrázová, Š., 2004).

Vojenská zdravotní pojišťovna hradí třetinu nákladů na očkování proti encefalitidě dětem od 2 do 18 let. VZP přispívá ročně na jedno očkování až 1500Kč, příspěvek je jednorázový. Nicméně tento příspěvek pokryje všechny tři dávky vakcíny. Cena jedné se pohybuje okolo 500Kč. ZP Metal-aliance přispívá od 300Kč do 600Kč. Vakcinace tedy dotována je, ale ne vždy v plné výši.

2.4.2.2 Dostupnost vakcín

Vakcíny jsou dostupné v lékárnách nebo skladem. Ale například v roce 2007 byl vakcín nedostatek. Kvůli velké poptávce se zpozdily dodávky těchto vakcín do České republiky i do okolních zemí (Suchá, L. & MF DNES, 2007).

FSME-IMMUN 0,25ml BAXTER pro děti v předem naplněných injekčních stříkačkách s integrovanou jehlou jsou použitelné 30 měsíců, bez integrované jehly 18 měsíců (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010d). U vakcíny FSME-IMMUN 0,25ml pro dospělé je doba použitelnosti 30 měsíců (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010e). Doba použitelnosti u vakcín ENCEPUR pro děti (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010b) a ENCEPUR pro dospělé (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010c) je 2 roky. Tedy uskladnění případných přebytečných vakcín není problém.

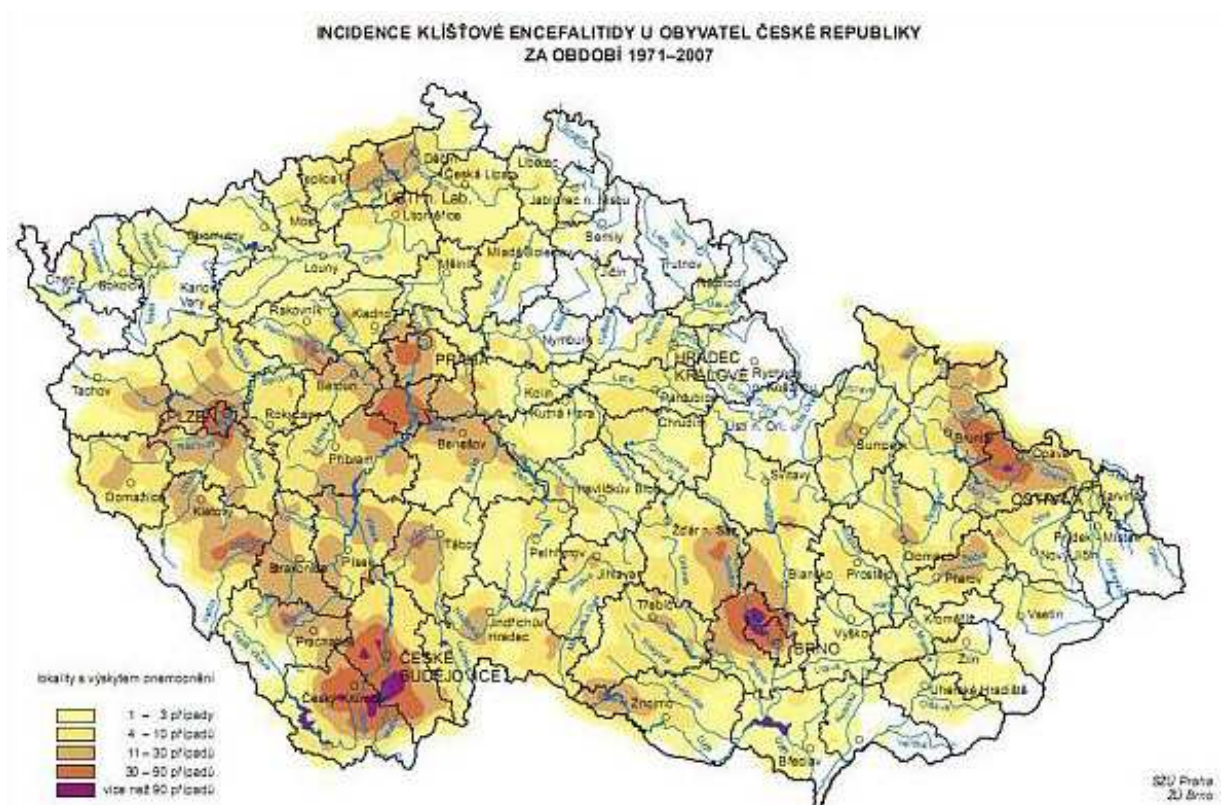
2.4.2.3 Účinnost vakcín

Obě komerční vakcíny prokázaly a prokazují vysokou účinnost. Minimální protektivní mez neutralizačních protilátek specifických vůči klíšťové encefalitidě je definována na základě humorální imunity získané po prožití tohoto onemocnění. Séroprotektce je dosažena tehdy, je-li titer virus-neutralizačních protilátek specifických vůči klíšťové encefalitidě alespoň 10, nebo je-li hladina protilátek stanovených metodou ELISA ≥ 126 VIEU/ml (vídeňské ELISA jednotky), nebo metodou Enzygnost ≥ 10 U/ml (Petráš, M. & Lesná, I. K., 2010a)

Studie sledující pravidelně očkované prokázala přetrvávání dostatku protilátek ještě 8 let po očkování. Ke ztrátě protilátek dochází častěji u osob starších 50 let (Petráš, M. & Lesná, I. K. 2010a).

2.4.2.4 Epidemiologická data

Mapa výskytu případů TBE je utvořena dle místa předpokládané infekce (kde došlo k napadení klíštětem). Tento údaj byl získán od nemocných. Jeho věrohodnost je závislá na jejich schopnosti určit místo, kde došlo k napadení. Do mapy nebyly zařazeny případy, když pacient nebyl schopen toto místo určit nebo si nebyl vědom toho, že k napadení došlo. Tato mapa tedy přináší pouze hrubý odhad lokalizace přírodních ohnisek TBE. Stupeň rizika je vyjádřen intenzitou barvy - Obrázek 11 (Kříž, B. & Beneš, Č., 2008).

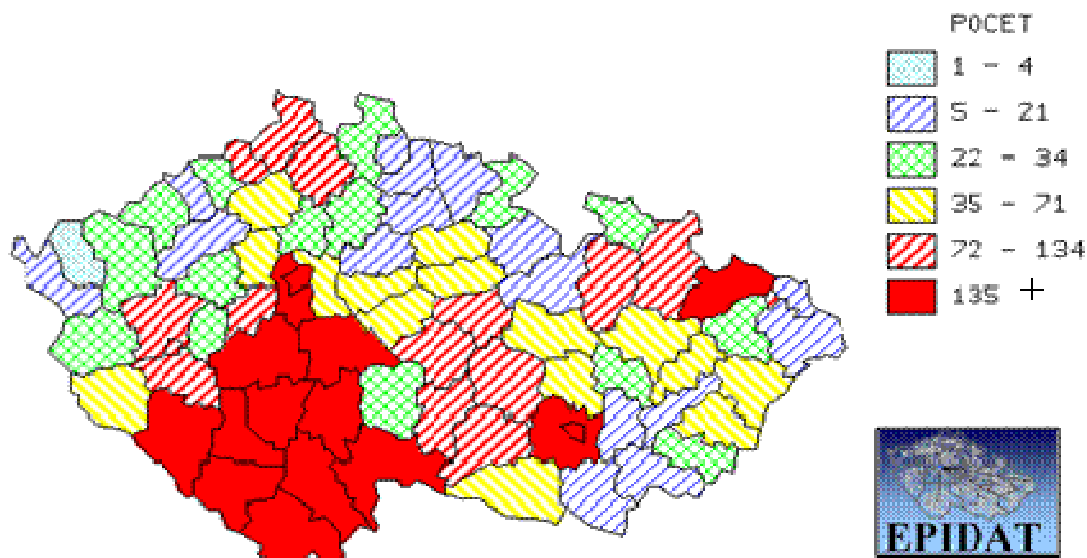


Obrázek 11 Incidence TBE u obyvatel ČR za období 1971-2007, (Kříž, B. & Beneš, Č., 2008).

Nejvíce nakažených v letech 1997-2006 bylo ve středních a jižních Čechách a na severní Moravě (Obrázek 12). V roce 2006 došlo k posunu nemoci do vyšších nadmořských poloh, zejména v oblasti Vysočiny a severních Čech. V letech 2007 a 2008 došlo k dalším posunům nemoci klíšťovou encefalidou do oblastí s vyšší nadmořskou výškou (Kříž, B. & Beneš, Č., 2008).

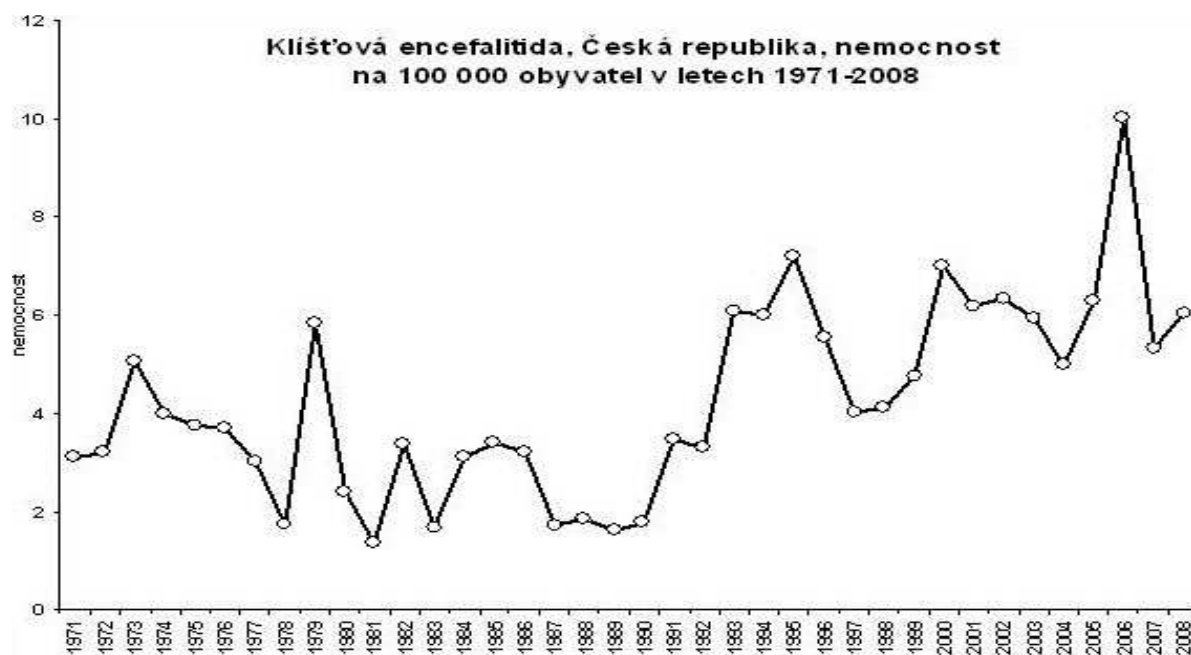


Počet onemocnění KE v ČR v období 1997–2008
podle okresu pravděpodobné nákazy



Obrázek 12 Počet onemocnění TBE v ČR v období 1997-2006 podle okresu pravděpodobné nákazy (Kříž, B. & Beneš, Č., 2008).

Až do roku 1990 měla nemocnost setrvalý trend. V 2-5letých intervalech se sice vyskytovaly roky se zvýšeným výskytem, ale průměrná nemocnost se nezvyšovala. K tomu došlo až od začátku devadesátých let v důsledku klimatických změn. Nejvyšší nemocnost v ČR byla zaznamenána v roce 2006: 1 029 případů onemocnění (10/100 000 obyvatel). Po poklesu počtu případů onemocnění v roce 2007 došlo v dalším roce opět k jejímu vzestupu (Obrázek 13). V roce 2008 to bylo již 631 případů onemocnění z toho 3 případy úmrtí; v roce 2009 počet případů vzrostl na 816 z toho 2 případy úmrtí (Kříž, B. & Beneš, Č., 2010).



Obrázek 13 TBE v ČR, nemocnost na 100 000 obyvatel v letech 1971-2008, (Kříž, B. & Beneš, Č., 2008).

Průměrná proočkovanost osob v České republice nepřesahuje 17 %. Navíc řada z očkovaných osob by měla být již přeočkována. V sousedním Rakousku, kde se před zahájením očkování nemocnost pohybovala na podobných hodnotách jako v ČR, proočkovanost dosahuje, v oblastech kde se tato infekce v přírodě vyskytuje, téměř 90 %. Počet onemocnění se pohybuje v desítkách případů (Kříž, B. & Beneš, Č., 2008).

2.5 Zařazení prevence v RVP

V rámcových vzdělávacích programech (dále jen RVP) jsou v jednotlivých vzdělávacích oblastech vymezeny vzdělávací obsahy jednotlivých oborů. Například v oblasti Člověk a příroda jsou obory Chemie, Fyzika, Zeměpis, Biologie. Biologie je dále rozdělena podle odvětví. Například obecná biologie, genetika, biologie rostlin, biologie živočichů a další. Ve vzdělávacím obsahu oboru jsou očekávané výstupy a rozsah učiva potřebného k dosažení výstupů.

2.5.1 Zastoupení prevence virových onemocnění v RVP ZV

RVP pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda v oboru Přírodopis má v části Obecná biologie a genetika v rozsahu učiva: viry a bakterie - výskyt, význam a praktické využití. V očekávaných výstupech se k tomuto tématu řadí: žák uvede v příkladech z běžného života význam virů a bakterií v přírodě a pro člověka (Jeřábek, J. a kol., 2007a). V části Biologie člověka je v rozsahu učiva: nemoci, úrazy a prevence. V očekávaných výstupech pak žák rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby (Jeřábek, J. a kol., 2007a).

V RVP ZV je celkem dostatečný prostor pro výuku prevence onemocnění způsobených mikroorganismy. V konkrétní podobě jsou to sice nemoci jako hepatitida nebo HIV/AIDS, ale je zde prostor i pro jiné nemoci. Všechny školní vzdělávací programy z těchto rámcových vychází. Záleží tedy jen na konkrétním zpracování vzdělávacího programu a na pedagogovi, který v konečném stádiu rozhoduje o tom, co bude vyučovat a do jaké míry je to pro žáka důležité znát.

2.5.2 Zastoupení prevence virových onemocnění v RVP G

RVP pro gymnázia (dále jen RVP G) ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda v oboru biologie má přímo podobor Biologie virů. V rozsahu učiva má stavbu a funkci virů. Očekávanými výstupy jsou: žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy; zhodnotí způsob ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby; zhodnotí pozitivní a negativní význam virů (Jeřábek, J. a kol., 2007b).

Pro výuku prevence virových onemocnění je zde poměrně větší prostor než v RVP ZV. Je zde i větší možnost věnovat se způsobům prevence onemocnění, což znamená, že může být větší pozornost věnována vakcínám.

Prevence virových onemocnění se dá zařadit i do jiných témat (biologie bezobratlých, biologie člověka a další). Opět záleží na daném zpracování ŠVP a pedagogovi, který daný předmět vyučuje.

2.6 Zařazení prevence v ŠVP

Školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP) jsou vypracovávány podle RVP daného stupně vzdělávání. Vzdělávací obsahy učiva a očekávané výstupy se nachází pod učebními osnovami. V ŠVP je již rozepsáno konkrétní učivo do konkrétních ročníků. ŠVP si každá škola dělá vlastní, to znamená, že je každý program trochu jiný, ačkoliv mají všechny společný základ v RVP. Liší se rozsahy učiva a očekávanými výstupy.

2.6.1 Zastoupení prevence virových onemocnění v ŠVP pro ZŠ

Ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda v oboru Přírodopis v 6. ročníku ZŠ je v podoboru obecná biologie a genetika konkretizované učivo: viry a bakterie - výskyt a způsob života virů; virová onemocnění. Očekávanými výstupy jsou: žák uvede na příkladech z běžného života význam virů a bakterií v přírodě i pro člověka (Honsová, J. a kol., 2009; Svobodová, J. a kol., 2004) chápe, že viry jsou struktury bez vlastního metabolismu, které se množí na úkor hostitelské buňky, zná virová onemocnění i prevenci proti nim (Šnajberková, P. a kol., 2007).

V 8. Ročníku ZŠ v podoboru biologie člověka je mezi konkretizujícím učivem: nemoci, úrazy a prevence. Očekávané výstupy: žák rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby (Honsová, J. a kol., 2009; Svobodová, J. a kol., 2004; Šnajberková, P. a kol., 2007).

Ve vzdělávací oblasti Člověk a zdraví je předmět výchova ke zdraví, který obsahu je mimo jiné i učivo ochrana před přenosnými i nepřenositelnými chorobami, chronickými onemocněními a úrazy. Očekávaným výstupem je: žák chápe význam zdravotní preventivní a lékařské péče a odpovědnosti v sexuálních vztazích (Honsová, J. a kol., 2009).

V ŠVP pro ZŠ je prostor pro výuku prevence virových onemocnění. Opět konkrétně tedy prevence HIV/AIDS, hepatitidy a dalších nemocí přenosných z člověka na člověka. Jak je uvedeno výše ŠVP pro ZŠ z RVP ZV přímo vychází. Samozřejmě záleží na konkrétním zpracování ŠVP a též na ochotě pedagoga se tomuto tématu více a podrobněji věnovat.

Nicméně místo pro výuku o prevenci klíšťové encefalitidy a dalších nemocí přenášených klíšťaty, komáry nebo mouchami se dá nalézt i v učivu o bezobratlých, tedy v podoboru biologie živočichů.

Na základní škole je vhodné použít zábavnou formu podání učiva například didaktickou hru. Pro procvičení a upevnění nových poznatků je dobré použít pracovní listy s danou tematikou. Pomocí nich se dá propojit několik oborů dohromady. Je možné použít i dialogické metody výuky s větším zapojením žáků.

2.6.2 Zastoupení prevence virových onemocnění v ŠVP pro gymnázia

2.6.2.1 Nižší gymnázium

V Prvním ročníku osmiletého gymnázia v oboru biologie je mezi tématy buňka. Konkrétním učivem mimo jiné je i pojem virus a očekávanými výstupy jsou: žák uvede na příkladech z běžného života význam virů a bakterií v přírodě i pro člověka, na příkladech popíše škodlivost a užitečnost jednobuněčných organismů, rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady prevence a léčby (Ježek, V. a kol., 2009). Zde se programy liší.

Například ŠVP nižšího gymnázia J. Š. Baara v Domažlicích má konkrétní učivo a očekávané výstupy stejné jako ŠVP ze základních škol (Vondrašová, J. a kol., 2007). Na některých školách se prevence virových onemocnění vyučuje jen v první ročníku nižšího gymnázia (Trojánek, A. a kol., 2007).

Ve třetím ročníku osmiletého gymnázia je mezi tématy i téma nakažlivé nemoci. Konkrétním učivem jsou viry, bakterie a obrana organismu proti infekci. Výstupem je: žák rozlišuje vstupní brány nemocí, zná zásady prevence, objasní pojmy infekce, epidemie, karanténa, očkování. (Ježek, V. a kol., 2009)

ŠVP pro nižší gymnázia jsou, co se týče rozsahu, stejné jako ŠVP pro základní školy. V ŠVP pro nižší gymnázium je prostor pro prevenci onemocnění trochu větší než v ŠVP pro ZŠ. Opět záleží na konkrétním zpracování vzdělávacího programu. Například na gymnáziu v Brně (Ježek, V. a kol., 2009) je vymezení učiva o prevenci jasně dané (Tabulka 1). Na jiných školách je prostor stejně velký, ale je v něm jistá volnost pro pedagoga (Tabulka 2).

7.4 Buňka	<ul style="list-style-type: none"> • rozliší základní projevy a podmínky života • srovná buňku rostlinnou, živočišnou a hub a objasní funkci základních organel • popíše rozdíl mezi bakterií a virem • ① uvede na příkladech z běžného života význam virů a bakterií v přírodě i pro člověka • ① na příkladech popíše škodlivost a užitečnost jednobuněčných organizmů • ① rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady prevence a léčby • vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin • experimentuje s kvasinkami • pozoruje a zakreslí prvky v senném nálevu 	<ul style="list-style-type: none"> • Virus • Bakterie a sinice • Jednobuněčné rostliny • Rostlinní bičíkovci • Kolonie • Jednobuněční živočichové – prvoci • Jednobuněčné houby • Fotosyntéza a dýchání
-----------	---	---

Tabulka 1 Vymezení rozsahu učiva a očekávané výstupy (Ježek, V. a kol., 2009)

-uvede na příkladech význam virů a bakterií v přírodě i pro člověka	<ul style="list-style-type: none"> • uvědomí si rizika vyplývající z přemnožení sinic v letním období • chápe sinice jako organismy, v nichž probíhá fotosyntéza na rozdíl od bakterií • vysvětlí postavení bakterií v potravním řetězci • uplatňuje prevenci v souvislosti s běžnými, přenosnými chorobami a v případě potřeby vyhledá odbornou pomoc 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ viry, bakterie, sinice /stavba, výskyt, význam, praktické využití/
---	--	--

Tabulka 2 Vymezení rozsahu učiva a očekávané výstupy (Vondrašová, J. a kol., 2009)

Navíc může být i rozdíl v umístění školy. Je-li škola na vesnici, prevence virových onemocnění (konkrétně TBE), by měla být větší. Pravděpodobnost, že se žák setká na vesnici s klíštětem, je totiž o dost větší než u žáka ve městě. Navíc žáci jsou spíše seznámeni s prevencí prisátí klíštěte než s prevencí nemoci jako takové.

Na nižším gymnáziu může výuka prevence virových onemocnění probíhat pomocí didaktické hry, diskuze, besedy nebo přednášky. Přednášky jsou ale velmi náročné na pozornost mladších žáků, oživením by mohla být videa nebo animace. Látka se dá stejně dobře podat jako výklad s doprovodem pracovních listů.

2.6.2.2 Vyšší gymnázium

V prvním ročníku vyššího gymnázia je v oboru biologie podobor biologie virů. Konkrétním učivem je stavba a funkce virů (Vondrašová, J. a kol., 2009) - stavba a rozmnožování virů, virová onemocnění a metody jejich léčby, očkování epidemie, využití a význam virů (Hamhalterová, Z. a kol., 2009), zástupci (Vondrašová, J. a kol., 2009). Výstupy jsou: žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy a objasní průběh virové infekce, uvede příklady virových onemocnění, možnosti prevence a léčby, zhodnotí pozitivní a negativní význam virů (Vondrašová, J. a kol., 2009; Kmentová, Z. a kol., 2009 ; Hamhalterová, Z. a kol., 2009).

Někdy je toto téma zařazeno do obecné biologie a biologie člověka. Biologie člověka bývá v ŠVP zařazována do třetího ročníku čtyřletého studia respektive septimy osmiletého nebo šestiletého studia. Konkrétním učivem jsou běžné choroby člověka a ochrana proti nim (Fišerová, J. a kol., 2009).

Ve vzdělávacích programech pro vyšší gymnázia jsou nároky kladené na studenta poměrně vyšší než v programech pro základní školy. To znamená mnohem větší prostor pro výuku prevence virových onemocnění. Výuka se samozřejmě zaměřuje na běžné nemoci jako hepatitida, HIV/AIDS a další. Ale je zde velká volnost ve výběru dalších nemocí a prevence proti nim. Ten prostor pro výuku je opravdu velký a v užším výběru by informace o dostupném očkování proti virovým nemocem jako je TBE, chřipka, dětská obrna nebo spalničky měly být obsaženy.

Metodami výuky prevence virových onemocnění na vyšším gymnáziu mohou být: beseda na dané téma, popřípadě přednáška, ale lze zařadit i diskuzi nebo didaktickou hru. Seznámit se s problematikou prevence se mohou žáci i prostřednictvím pracovních listů s jednoduchými úkoly. Jedna z možných úloh na procvičení a upevnění nových poznatků:

Úloha 1: Správně přiřaď:

<i>Virové onemocnění</i>	<i>způsob přenosu</i>	<i>cílový hostitel</i>	<i>očkuje se?</i>
<i>Chřipka</i>	<i>klíště</i>	<i>zvíře, člověk</i>	<i>ne</i>
<i>AIDS</i>	<i>fekálně-orální cesta</i>	<i>člověk</i>	<i>ano</i>
<i>Klíšťová encefalitida</i>	<i>sliny</i>	<i>sudokopytníci →</i>	<i>ne</i>
<i>Vzteklina</i>	<i>mšice</i>	<i>člověk</i>	<i>ne</i>
<i>Slintavka</i> →	<i>sliny, moč, trus, mléko, vzduch</i>	<i>člověk</i>	<i>ano</i>
<i>Šarka</i>	<i>sliny</i>	<i>člověk</i>	<i>ano</i>
<i>Hepatitida A</i>	<i>pohlavní cesta</i>	<i>člověk</i>	<i>ne</i>
<i>Mononukleóza</i>	<i>vzduch</i>	<i>švestky</i>	<i>ano</i>

Další úlohy se mohou týkat popisu obrázků nebo vybírání platných tvrzení.

2.6.3 Zastoupení prevence virových onemocnění v ŠkVP na Slovensku

2.6.3.1 ŠkVP pro Základní školy

Jedním z okruhů oboru biologie v 6. Ročníku ZŠ jsou živé organismy a jejich stavba. Očekávanými výstupy jsou: vědět, co je původcem nákazy – virus, bakterie. Dalším okruhem je život s člověkem v lidských obydlích. Zde je téma: mikroorganismy žijící s člověkem. Výstupem je: vědět, jaký význam mají pro člověka mikroorganismy (Földešiová, H. a kol., 2008).

O prevenci virových onemocnění se v ŠVP nepíše ve výstupech, ale v cíli výuky. Konkrétně: naučit se zásady prevence před šířením nákaz (Földešiová, H. a kol., 2008). Opět by se dala výuka o prevenci virových onemocnění zařadit do okruhu stavba těla bezobratlých nebo do předmětu Ochrana zdraví.

Prostor pro výuku prevence virových onemocnění je dostatečný. Je dokonce i rámcově vymezen. Mezioborové vztahy mohou dovolit výuku prevence i v tématu člověk a jeho tělo popřípadě zdraví a život člověka.

Školní vzdělávací program pro základní školy na Slovensku se od toho Českého liší strukturací daných témat a jejich názvy. Ty dávají tušit, co bude obsahem tématu, a ukazují na provázanost všech oborů. Co se týče učiva a výstupů jsou si programy velmi podobné.

2.6.3.2 ŠkVP pro Gymnázia

V prvním ročníku čtyřletého gymnázia je tematický celek mikrosvět, kde by měl žák charakterizovat viry z hlediska stavby a způsobu života, poznat nejdůležitější onemocnění způsobené viry, prevence a možnosti léčby (Molnár, L. a kol., 2008; Krajčiová, D. a kol., 2009; Klímová, D. a kol., 2009).

Prevenci virových onemocnění je v ŠVP vymezen konkrétní prostor. A to prostor poměrně velký. Nicméně i zde je vůle pro zařazení prevence onemocnění i do jiných oblastí a okruhů. Například je v oblasti biologie okruh život na úkor jiných – parazitů. V tomto okruhu jsou jasně dané výstupy a mezi nimi je i poznat význam parazitů pro zdraví člověka. V rozsahu učiva je i mimo jiné: pojmy jako prevence a parazitické onemocnění, ale také cesty nákazy, léčba a prevence (Klímová, D. a kol., 2009).

Opět se školní vzdělávací programy obou zemí od sebe moc neliší, co do rozsahu učiva tak do rozsahu výstupů. Strukturace jednotlivých okruhů je mírně odlišná. Tematický celek Mikrosvět ze slovenských školních vzdělávacích programů obsahuje samozřejmě celou

biologii mikroorganismů, tedy i biologii virů. Kdežto české školní vzdělávací programy mají téma mikrosvět rozdělenu do několika částí například biologie virů nebo biologie bakterií. Do celku mikrosvět tyto podobory biologie nezařazují.

2.7 Prevence v průřezových tématech a v rámci mezipředmětových vztahů

Průřezová témata úplně doplňují učivo jednotlivých předmětů a spojují jej do souvislostí. Ve Školních vzdělávacích programech bývají obsahy učiva v průřezových tématech řazeny zvlášť. U jednotlivých předmětů bývá uveden odkaz na průřezová témata.

2.7.1 ŠVP pro ZŠ

Průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova - Osobnostní rozvoj - Psychohygiena
 - 6. Ročník – bakterie a viry-ochrana před nemocemi
 - 8. ročník – orgánové soustavy-první pomoc, hygiena, předcházení nemocí (Kudyvejs, M. a kol., 2007)
- Výchova k myšlení v Evropských a globálních souvislostech - Evropa a svět nás zajímá
 - 8. ročník – ochrana zdraví člověka (Kudyvejs, M. a kol., 2007)
- Mediální výchova - Fungování a vliv médií ve společnosti
 - 8. ročník – výchova ke zdraví (Kudyvejs, M. a kol., 2007)
- Environmentální výchova
- Vztah člověka k prostředí
 - 8. ročník – člověk a zdraví (Kudyvejs, M. a kol., 2007).

Neléčit virová onemocnění antibiotiky (Bárta, K. a kol., 2005).

V mnoha programech se prevence objevuje pouze v environmentální výchově. Velký vliv na prevenci virových onemocnění mají samozřejmě i média, která informují o epidemiích a nákazách. Dále vysílají i reklamy na vakcíny proti onemocněním. V dnešní době jsou žáci hodně ovlivněni médii a v rámci tohoto předmětu mohou být uvedeny zkreslené informace z médií na pravou míru.

Mezipředmětové vztahy

- Zeměpis – regionální zeměpis.
- Výchova ke zdraví

V regionálním zeměpise se žák mimo jiné seznamuje také s okolím svého bydliště. Do výuky je tedy možné zařadit informace o výskytu klíšťat v regionu a připomenout rizika přisátí klíštěte, popřípadě preventivní opatření. Pokud jde o školu na vesnici, je toto téma aktuálnější než na školách ve velkých městech. Další výhodou tohoto tématu je, že může být zařazeno v podstatě kdykoliv.

Ve výchově ke zdraví se nabízí velký prostor pro výuku prevence virových onemocnění v rámci péče o zdraví.

2.7.2 ŠVP pro gymnázia

Nižší gymnázium – průřezová témata

- Výchova k myšlení v Evropských a globálních souvislostech - Evropa a svět nás zajímá
 - Pandemie nemocí, problémy třetího světa, virové epidemie neznají hranice, nutnost mezinárodní spolupráce (Trojánek, A. a kol., 2007)
- Environmentální výchova

V programech bývá někdy zařazena prevence i v mediální výchově.

- mezipředmětové vztahy:

- Zeměpis-regionální zeměpis
- Výchova ke zdraví - Zdraví způsob života a péče o zdraví, hodnota a podpora zdraví
 - integrace-přenos a prevence virových onemocnění (Trojánek, A. a kol., 2007)

Jako v ŠVP pro základní vzdělávání je i v ŠVP pro nižší gymnázium možné prevenci virových onemocnění zařadit do regionálního zeměpisu.

Vyšší gymnázium – průřezová témata

- Výchova k myšlení v Evropských a globálních souvislostech - Evropa a svět nás zajímá
 - Pandemie nemocí, problémy třetího světa, virové epidemie neznají hranice, nutnost mezinárodní spolupráce (Trojánek, A. a kol., 2009).
- Environmentální výchova - Problematika vztahů organismů a prostředí
 - (Kmentová, Z. a kol., 2009)
 - Vztah člověka k prostředí - Ochrana před chorobami
 - (Vondrašová, J. a kol., 2009)

Volnost v ŠVP pro gymnázia u průřezových témat je opět mnohem větší než u ŠVP pro základní školy. Prevence v mediální výchově by mohla být více zařazena. V tomto tématu je možná diskuze o zkreslených zprávách o epidemiích a nákazách.

- mezipředmětové vztahy

- Zeměpis-regionální zeměpis, zeměpis států a cestovní ruch.

- Výchova ke zdraví - Zdraví způsob života a péče o zdraví, hodnota a podpora zdraví

-integrace-přenos a prevence virových onemocnění (Trojánek, A. a kol., 2009)

V regionálním zeměpise se žáci seznamují s okolím bydliště popřípadě školy. Tedy informace o prevenci klíšťové encefalitidy respektive o výskytu klíšťat v regionu by jim měli být předloženy. Dalšími tématy zeměpisu na gymnáziu jsou i zeměpis států a cestovní ruch. Existují státy, do kterých může člověk odcestovat, pouze pokud byl očkován proti určitým chorobám. Samozřejmě záleží na daném státu. Mezi těmito chorobami samozřejmě TBE není. Tady je možné se zmínit o prevenci virových onemocnění.

3. Závěr

Klíšťová encefalitida je jedním z nejzávažnějších onemocnění centrálního nervového systému. V České republice se v roce 2009 vyskytlo 816 případů TBE způsobené virem Západní klíšťové encefalitidy. První vakcína proti TBE byla vyrobena již v roce 1941. Od 60. let 20. století existují vakcíny, které mají stejný základ jako ty, co se používají dnes. I když jsou vakcíny komerčně dostupné již od roku 1979, je v České republice očkováno průměrně jen 17 % celkové populace.

Výskyt klíšťat ve vyšších nadmořských výškách (nad 1000 m. n. m.) stále stoupá. To znamená, že oblasti výskytu klíšťat se zvětšují. A tím se do budoucna zvyšuje i riziko nákazou TBE. Přitom, jak ukazuje Rakouský model, při vysoké proočkování obyvatelstva lze toto onemocnění významně potlačit.

Povědomí o prevenci virových onemocnění a dostupných vakcínách je dobré zařadit i do výuky ve školách. S touto problematikou počítají RVP ZV a RVP G v učebních osnovách. Pro výuku prevence na základních školách v rámcových programech je vymezený prostor. Stejně tak i v RVP pro gymnázia. Zde je tento prostor větší.

Z rámcových vzdělávacích programů vycházejí školní vzdělávací programy. V ŠVP pro základní školy je prostor pro výuku prevence vymezen ve vzdělávacím oboru biologie v podobě obecné biologie. Další možnosti zařazení prevence do výuky má pedagog v rámci biologie člověka, bezobratlých a ve výchově ke zdraví a v průřezových tématech.

V ŠVP pro gymnázia je prostor pro prevenci větší a pedagog má více volnosti. Podobor vymezený pro výuku tohoto tématu je biologie virů. Další zařazení je do biologie člověka, bezobratlých, výchova ke zdraví a samozřejmě průřezová témata. V tom se stupně vzdělávání příliš neliší. Rozdílem je ale rozsah učiva a očekávané výstupy.

Prevence virových onemocnění by se dala zařadit do vzdělávacího oboru Geografie konkrétně do regionálního zeměpisu. Bohužel konkrétní zařazení výuky prevence se v ŠVP jak pro ZV tak i pro gymnázia neobjevuje.

Žáci by měli být informováni alespoň o základních formách prevence klíšťové encefalitidy. Pokud ne v hodinách biologie, tak alespoň na pobytech v přírodě, na exkurzích do národních parků nebo v rámci projektů. Žáci na vesnici by měli být informováni v první řadě o správném oblečení do lesa, o existenci repelentu proti klíšťatům. Měli by být též vedeni k prohlídkám těla například při koupání. Jejich kontakt s přírodou je mnohem větší a častější než u žáka z města a tím je i riziko přisátí klíštěte větší.

Školní vzdělávací programy na Slovensku mají podobné rozsahy učiva o prevenci virových onemocnění. Také očekávané výstupy jsou vesměs stejné. Možnosti zařazení výuky o prevenci jsou samozřejmě v průřezových tématech.

4. Použitá literatura

Atrasheuskaya, A. V., Fredeking, T.M., Ignatyev, G. M., Changes in immune parameters and their correction in human cases of tick-borne encephalitis., *Clin Exp Immunol.* 2003 Jan;131(1):148-54.

Bárta, K. a kol., 2005, ŠVP-škola pro život. ŠVP-škola pro život [online] 24. 3. 2010 z <http://www.zsturnov.cz/data/svp05-06/index.htm>

Bartz, R. 2009. Tick, Wikipedia [online], 15. 3. 2010, z <http://en.wikipedia.org/wiki/Tick>

Bender, A., Schulte-Altdorneburg, G., Walther, E. U., Pfister, H. W. Severe tick borne encephalitis with simultaneous brain stem, bithalamic, and spinal cord involvement documented by MRI. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005 Jan;76(1):135-7.

Craig, S. C., Pittman, P. R., Lewis, T. E., Rossi, C. A., Henchal, E. A., Kuschner, R. A., Martinez, C., Kohlhase, K. F., Cuthie, J. C., Welch, G. E., Sanchez, J. L. An accelerated schedule for tick-borne encephalitis vaccine: the American Military experience in Bosnia. *Am J Trop Med Hyg.* 1999 Dec;61(6):874-8.

Daneš, L. 2000. Infekční onemocnění: nákaza člověka virem klíšťové encefalidity, *Medicína* [online], 9. 12. 2009, z http://www.zdrava-rodina.cz/med/med0300/med300_23.html

Donoso Mantke, O., Schädler, R., Niedrig, M. A survey on cases of tick-borne encephalitis in European countries. *Euro Surveill.* 2008 Apr 24;13(17). pii: 18848. Review.

Dumpis, U., Crook, D., Oksi, J. Tick-borne encephalitis. *Clin Infect Dis.* 1999 Apr;28(4):882-90.

Ecker, M., Allison, S. L., Meixner, T., Heinz, F. X., Sequence analysis and genetic classification of tick-borne encephalitis viruses from Europe and Asia., *J Gen Virol.* 1999 Jan;80 (Pt 1):179-85.

Fišerová, J. a kol. 2009, Školní vzdělávací program. Gymnázium Praha 10 Voděradská 2 [online], 13. 4. 2010 z <http://www.gymvod.cz/svp/>

Földešiová, H. a kol., 2008, Školský vzdelavací program ZŠ J. Fándlyho ZŠ Juraja Fándlyho [online], 13. 4. 2010 z <http://www.zsjfsered.edu.sk/pdfy/svp/2.stupen/biologia.pdf>

Gritsun, T. S., Lashkevich, V. A., Gould, E., Tick-borne encephalitis., *Antiviral Res.* 2003 Jan;57(1-2):129-46.

Hamhalterová, Z., Pechová, I. a kol., 2009, Školní vzdělávací program od 1. 9. 2009. Gymnázium, Praha 6, Arabská 14 [online], 13. 4. 2010 z <http://www.gyarab.cz/?page=svp2>

Heinz, F. X. 2009. Etiology, TBE[online], 17. 12. 2009, z http://www.tbe-info.com/upload/medialibrary/Monograph_TBE.03.03.pdf

Herzig, R., Patt, C. M., Prokes, T. An uncommon severe clinical course of European tick-borne encephalitis. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2002 Dec;146(2):63-7.

Holzmann, H. Diagnosis of tick-borne encephalitis. *Vaccine.* 2003 Apr 1;21 Suppl 1:S36-40

Honsová, J. a kol., 2009, Školní vzdělávací program, 22. ZŠ [online], 8. 3. 2010 z <http://www.22zsplzen.cz/22-zakladni-skola-plzen/svp/>

Jääskeläinen, A., Han, X., Niedrig, M., Vaheri, A., Vapalahti, O., Diagnosis of tick-borne encephalitis by a mu-capture immunoglobulin M-enzyme immunoassay based on secreted recombinant antigen produced in insect cells, *J Clin Microbiol.* 2003 Sep;41(9):4336-42.

Jeřábek, J., Krčková, S., Hučínová, L., Balada, J., Baladová, G., Boněk, J., Brant, J., Brychnáčová, E., Doležalová, O., Faltýn, J., Herink, J., Holasová, T., Horská, V., Houska, J., Hovorková, M., Hudecová, D., Charalambidis, A., Jonák, Z., Janoušková, S., Kodet, S., Kůlová, A., Lisnerová, R., Maršák, J., Masaříková, J., Novák, J., Pastorová, M., Pernicová, H., Rokosová, M., Smejkalová, A., Tůmová, J., Tupý, J., Zahradníková, J., Zelendová, E., Beneš, P., Beneš, Z., Blažová, K., Brestičová, L., Čtrnáctová, H., Dittrich, J., Dostál, F., Dostál, P., Drábek, V., Dundr, M., Dušek, B., Fořt, P., Hamhalterová, Z., Hofmann, E., Hučín, J., Jakubal, V., Jiráček, J., Ježková, J., Kettnerová, B., Kitzbergerová, L., Kolář, K., Kubištová, I., Lehotský, T., Markoš, A., Matějka, D., Pavlas, T., Pavlíček, V., Pecka, K., Pešat, P., Pitner, T., Přádná, I., Rancová, D., Řehák, Z., Řežáb, T., Schindler, R., Slawinská, M., Valenta, J., Vančát, J., Wagner, J., Wahla, A., Walterová, E., Ziegler, V., 2007b, Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, Praha, výzkumný ústav pedagogický v Praze.

Jeřábek, J., Tupý, J., Lisnerová, R., Smejkalová, A., Balada, J., Brant, J., Brychnáčová, E., Herink, J., Holasová, T., Horská, V., Hudecová, D., Hučínová, L., Charalambidis, A., Jonák, Z., Krčková, S., Kůlová, A., Maršák, J., Masaříková, J., Nováková, J., Pastorová, M., Pernicová, H., Pumpr, V., Rokosová, M., Smolíková, K., Tůmová, T., Zahradníková, J., Zahradníková, M., Beneš, Z., Jiráček, J., Jirásková, V., Kubínová, M., Kvasničková, D., Valenta, J., Walterová, E., Macková, S., Provazník, J., Zapletalová, J., odbor 24 MŠMT, 2007a, Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, Praha, výzkumný ústav pedagogický v Praze.

Ježek, V. a kol., 2009, ŠVP, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14 [online], 8. 3. 2010 z <http://www.jaroska.cz/category.php?ID=40>

Kaiser, R. The clinical and epidemiological profile of tick-borne encephalitis in southern Germany 1994-98: a prospective study of 656 patients. *Brain.* 1999 Nov;122 (Pt 11):2067-78.

Klímová, D. a kol., 2009, Školní vzdělávací program. šrobárka.sk [online], 13. 4. 2010 z <http://rozne.srobarka.sk/zast/doc/svp20092010.pdf>

Kmentová, Z. a kol., 2009, Školní vzdělávací program. Gymnázium Česká Třebová [online], 13. 4. 2010 z http://www.gymnct.cz/skola/svp09_vyssi.pdf

Kofler, R.M., Heinz, F.X., Mandl, C.W., Capsid protein C of tick-borne encephalitis virus tolerates large internal deletions and is a favorable target for attenuation of virulence., *J Virol.* 2002 Apr;76(7):3534-43.

Krajčiová, D. a kol., 2009, Osnovy predmetov školského vzdelávacieho programu. Gymnázium Ivana Horvátha v Bratislavě [online], 13. 4. 2010 z <http://www.horvatha.sk/SkVP/osnovy.html>

Kříž, B. & Beneš, Č. 2008, Klíšťová encefalitida-epidemiologická data, Státní zdravotní ústav [online] 16. 12. 2009, z <http://www.szu.cz/tema/prevence/klistova-encefalitida-epidemiologicka-data#article>

Kříž, B. & Beneš, Č. 2010, Klíšťová encefalitida-epidemiologická data, Státní zdravotní ústav [online] 20. 4. 2010, z <http://www.szu.cz/tema/prevence/klistova-encefalitida-epidemiologicka-data#article>

Kudyvejs, M. a kol., 2007, Školní vzdělávací program, průřezová témata. Základní škola, Hradec Králové, M. Horákové 258 [online] 24. 3. 2010 z <http://www.zshorakhk.cz/skola/svp/prurez.htm>

Labuda, M., Trimnell, A. R., Licková, M., Kazimírová, M., Davies, G. M., Lissina, O., Hails, R. S., Nuttall, P. A. An antivektor vaccine protects against a lethal vector-borne pathogen. *PLoS Pathog.* 2006 Apr;2(4):e27.

Lee CY, Naguel C, Gyurech D, Duvoisin N, Schilling J. Awareness of vaccination status and its predictors among working people in Switzerland. *BMC Public Health.* 2003 Jun 2;3:18.

Mansfield, K. L., Johnson, N., Phipps, L.P., Stephenson, J.R., Fooks, A.R., Solomon, T. Tick-borne encephalitis virus - a review of an emerging zoonosis. *J Gen Virol.* 2009 Aug;90(Pt 8):1781-94.

Marchal, F. 2010. Horse, Wikipedia [online], 15. 3. 2010, z http://en.wikipedia.org/wiki/Domestic_Horse

Molnár, L. a kol., 2008, Školský vzdelávací program Gymnázium. Školský vzdelávací program Gymnázium [online], 13. 4. 2010 z http://www.gymfilakovo.sk/e107_files/public/SkVP_1.6.pdf

Müller, A. Active vaccination against early summer meningoencephalitis. *Schweiz Med Wochenschr.* 1998 Jul 7;128(27-28):1110-6

Mutz, I. 2009. Prevention, TBE [online], 17. 12. 2009, z http://www.tbe-info.com/upload/medialibrary/Monograph_TBE.03.03.pdf

Orlinger KK, Kofler RM, Heinz FX, Hoenninger VM, Mandl CW, Selection and analysis of mutations in an encephalomyocarditis virus internal ribosome entry site that improve the efficiency of a bicistronic flavivirus construct. *J Virol.* 2007 Nov;81(22):12619-29.

- Petráš, M. & Lesná, I. K. 2010a. Očkování proti klíšťové encefalitidě, Vakcíny [online], 2. 3. 2010, z http://www.vakciny.net/doporucene_ockovani/tbe.html
- Petráš, M. & Lesná, I. K. 2010b. Očkování proti klíšťové encefalitidě, Vakcíny [online], 2. 3. 2010, z http://www.vakciny.net/doporucene_ockovani/ENCEPUR%20pro%20deti%20Souhrn%20SPC.pdf
- Petráš, M. & Lesná, I. K. 2010c. Očkování proti klíšťové encefalitidě, Vakcíny [online], 2. 3. 2010, z http://www.vakciny.net/doporucene_ockovani/ENCEPUR%20pro%20dospole%20Souhrn%20SPC.pdf
- Petráš, M. & Lesná, I. K. 2010d. Očkování proti klíšťové encefalitidě, Vakcíny [online], 2. 3. 2010, z http://www.vakciny.net/doporucene_ockovani/FSME%20Souhrn%20SPC%20junior.pdf
- Petráš, M. & Lesná, I. K. 2010e. Očkování proti klíšťové encefalitidě, Vakcíny [online], 2. 3. 2010, z http://www.vakciny.net/doporucene_ockovani/FSME%20Souhrn%20SPC%20adult.pdf
- Randolph SE, Rogers DJ. Fragile transmission cycles of tick-borne encephalitis virus may be disrupted by predicted climate change. Proc Biol Sci. 2000 Sep 7;267(1454):1741-4
- Randolph, S. E., Rogers, D. J., Fragile transmission cycles of tick-borne encephalitis virus may be disrupted by predicted climate change. Proc Biol Sci. 2000 Sep 7;267(1454):1741-4.
- Ryšková, O. 2008. Základy lékařské mikrobiologie a imunologie, Praha. Česká republika: Karolinum.
- Spalt, O. 2006. Veverka obecná, Wikipedie [online], 15. 3. 2010, z http://cs.wikipedia.org/wiki/Veverka_obecn%C3%A1
- Suchá, L. & MF DNES, 2007. Klíšťata útočí, ale není dost vakcíny, Zdraví. Idnes [online] 3. 3. 2010, z http://zdravi.idnes.cz/klistata-utoci-jenze-neni-dost-vakciny-dyv-/zdravi.asp?c=A070313_091959_zdravi_adb
- Süss J. Epidemiology and ecology of TBE relevant to the production of effective vaccines. Vaccine. 2003 Apr 1;21 Suppl 1:S19-35.
- Suss J. Tick-borne encephalitis in Europe and beyond--the epidemiological situation as of 2007. Euro Surveill. 2008 Jun 26;13(26). pii: 18916. Review
- Svobodová, J. a kol., 2004, Vzdělávací oblasti, Základní škola Žďár nad Sázavou [online], 24. 3. 2010 z http://www.3zsazdar.cz/SVP_soubory/clovek%20a%20priroda.pdf
- Šnajberková, P. a kol., 2007, Školní vzdělávací program “společně k úspěchu“, Základní škola a mateřská škola Nučice [online], 13. 4. 2010 z <http://www.zs-nucice.cz/?page=zakladni-skola&sub=skolni-vzdelavaci-program>

Ternovoi VA, Protopopova EV, Chausov EV, Novikov DV, Leonova GN, Netesov SV, Loktev VB. Novel variant of tickborne encephalitis virus, Russia. *Emerg Infect Dis.* 2007 Oct;13(10):1574-8,

Trojánek, A. a kol., 2007, Školní vzdělávací program pro nižší stupeň osmiletého všeobecného studia Gymnázia Velké Meziříčí. Gymnázium Velké Meziříčí [online], 14. 4. 2010 z <http://mail.gvm.cz/svp-ng/>

Trojánek, A. a kol., 2009, Školní vzdělávací program pro vyšší stupeň osmiletého studia a čtyřleté studium Gymnázia Velké Meziříčí. Gymnázium Velké Meziříčí [online] 14. 4. 2010 z <http://mail.gvm.cz/svp-vg/>

Ulrichová, P. & Mrázová, Š. 2004. Prevence klíšťové encefalidity, Ordinance [online] 16. 12. 2009, z <http://www.ordinace.cz/clanek/prevence-klislove-encefalidity/>

Vondrašová, J., Podestát, M. a kol., 2007, Školní vzdělávací program, Gymnázium J. Š. Baara [online], 8. 3. 2010 z <http://gymdom.cz/index.php?page=svp>

Vondrašová, J., Podestát, M. a kol., 2009, Školní vzdělávací program, Gymnázium J. Š. Baara [online], 8. 3. 2010 z <http://gymdom.cz/index.php?page=svp>

Vrtílková, D. 2008, mylivepage [online] 3. 3. 2010, z http://images.google.cz/imgres?imgurl=http://thumbnail049.mylivepage.com/chunk49/2078190/1801/small_li%C5%A1ka.jpg.jpg&imgrefurl=http://www.webovastranka.cz/all_tags/1%25C3%25ADska&usq= B RWU22BeXeWzKBiH-qUbORZfjw=&h=158&w=200&sz=10&hl=cs&start=40&um=1&itbs=1&tbnid=7_6SygUKiqTzmM:&tbnh=82&tbnw=104&prev=/images%3Fq%3Dli%25C5%25A1ka%26start%3D20%26um%3D1%26hl%3Dcs%26lr%3D%26sa%3DN%26ndsp%3D20%26tbs%3Disch:1

Waldenström J, Lundkvist A, Falk KI, Garpmo U, Bergström S, Lindegren G, Sjöstedt A, Mejlon H, Fransson T, Haemig PD, Olsen B. Migrating birds and tickborne encephalitis virus. *Emerg Infect Dis.* 2007 Aug;13(8):1215-8.

WHO, 2009, Tick-borne encephalitis vaccine, WHO [online], 17. 12. 2009, z http://www.who.int/biologicals/areas/vaccines/tick_encephalitis/en/