

Radiofrekvenční záření a nádory hlavy

Vítězslav Jiřík

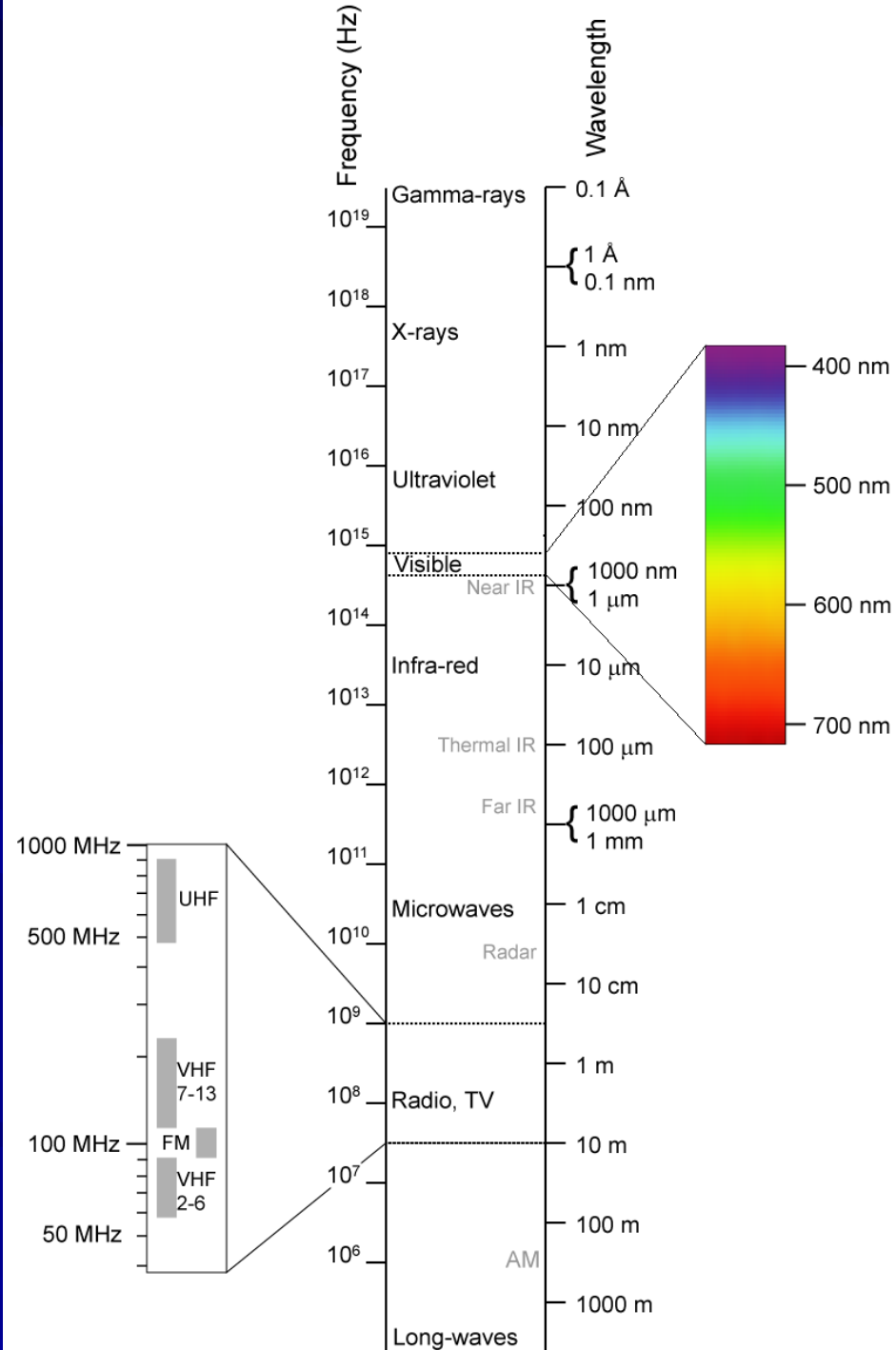
Ústav epidemiologie a ochrany veřejného zdraví – Lékařská fakulta OU, Ostrava

Účel přednášky

- Současné poznatky o vlivech záření na výskyt nádorových onemocnění
- Hodnocení současných poznatků o účincích radiofrekvenčního záření z pohledu ICNIRP vers. WHO-IARC
- Směr dalšího výzkumu a naše možnosti

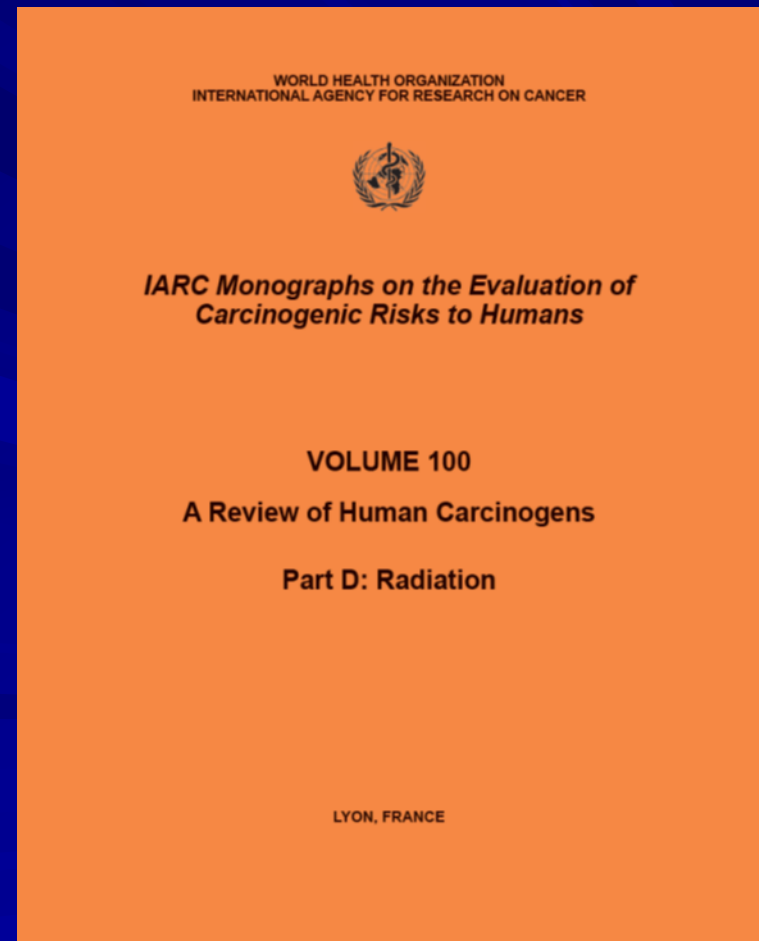
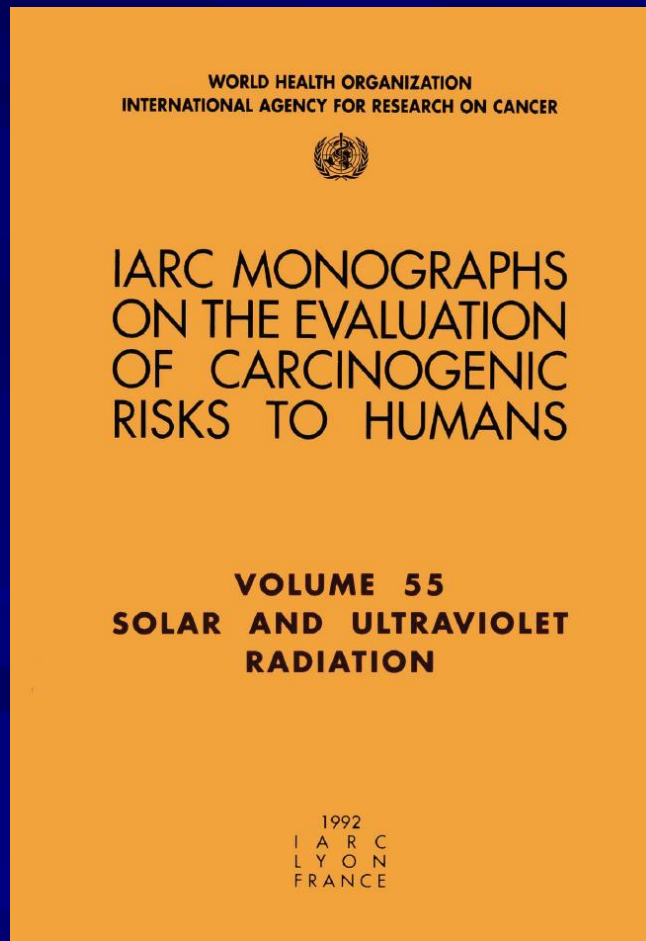
Elektromagnetické spektrum

- Ionizující záření
>1,7 PHz
- Optické záření
300 GHz – 1,7 PHz
- Radiofrekvenční záření
100 kHz – 300 GHz
- Nízkofrekvenční pole
1 - 100 kHz
- Statická pole
0 (<1) Hz



Optické záření (sluneční, UV)

- IARC: Skupina 1
- Karcinogenita prokázána



Sluneční, UV záření a lokalizace nádorů

Dostatečné důkazy

- Kůže (melanom – sluneční záření a solária)
- Kůže (jiné novotvary – sluneční záření)

Omezené důkazy

- Kůže (jiné novotvary - solária)

Ionizující záření (rtg, gama)

- IARC: Skupina 1
- Karcinogenita prokázána

WORLD HEALTH ORGANIZATION
INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER



IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS

VOLUME 75
IONIZING RADIATION, PART 1:
X- AND GAMMA (γ)-RADIATION,
AND NEUTRONS

2000
I A R C
L Y O N
F R A N C E

WORLD HEALTH ORGANIZATION
INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER



IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans

VOLUME 100
A Review of Human Carcinogens

Part D: Radiation

LYON, FRANCE

Ionizující záření (rtg, gama) a lokalizace nádorů

Dostatečné důkazy

- Slinné žlázy
- Jícen
- Žaludek
- Střevo
- Konečník
- Plíce
- Kostí
- Kůže
- Prsa
- Ledviny
- Močový měchýř
- **Mozek, centrální nervový systém**
- Štítná žláza
- Krvetvorba a lymfa
- Nespecifikováno (expozice v děloze)

Omezené důkazy

- Játra a žlučové cesty
- Slinivka břišní
- Vaječníky
- Prostata

Magnetická pole extrémně nízkých frekvencí (<300Hz)

- IARC: Skupina 2B (v roce 2002)
- Možný karcinogen (dětská leukémie)
- Prováděli jsme studii v ČR (2005-2010) - výsledky na konf. 2010

WORLD HEALTH ORGANIZATION
INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER



IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS

VOLUME 80
NON-IONIZING RADIATION, PART 1:
STATIC AND EXTREMELY LOW-FREQUENCY
(ELF) ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS

2002
IARC Press
L Y O N
F R A N C E

This report contains the collective views of an international group of experts and does not necessarily represent the decisions or the stated policy of the International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection, the International Labour Organization, or the World Health Organization.

Environmental Health Criteria 238

EXTREMELY LOW FREQUENCY FIELDS

Published under the joint sponsorship of the International Labour Organization, the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, and the World Health Organization.



WHO Library Cataloguing-in-Publication Data

Extremely low frequency fields.

(Environmental health criteria ; 238)

1. Electromagnetic fields. 2. Radiation effects. 3. Risk assessment. 4. Environmental exposure. I. World Health Organization. II. Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals. III. Series.

ISBN 978 92 4 157238 5

(NLM classification: QT 34)

ISSN 0250-863X

© World Health Organization 2007

All rights reserved. Publications of the World Health Organization can be obtained from WHO Press, World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland (tel.: +41 22 791 3254; fax: +41 22 791 4857; e-mail: bookorders@who.int). Requests for permission to reproduce or translate WHO publications – whether for sale or for noncommercial distribution – should be addressed to WHO Press, at the above address (fax: +41 22 791 4806; e-mail: permissions@who.int).

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

The mention of specific companies or of certain manufacturers' products does not imply that they are endorsed or recommended by the World Health Organization in preference to others of a similar nature that are not mentioned. Errors and omissions excepted, the names of proprietary products are distinguished by initial capital letters.

All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this publication. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use.

This publication contains the collective views of an international group of experts and does not necessarily represent the decisions or the stated policy of the World Health Organization.

Printed in Spain

Radiofrekvenční záření (100 kHz – 300 GHz)

- ICNIRP (2009)
- Karcinogenita nepravděp.

INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION



NOTE

NOTE FROM THE INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION (ICNIRP) REGARDING THE IARC CLASSIFICATION OF RADIOFREQUENCY FIELDS
Munich, 31.05.2011

The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) notes the publication of the International Agency for Research on Cancer (IARC) classification of radiofrequency fields (RF) as Group 2B on the IARC scale of carcinogenic risk to humans. ICNIRP awaits with interest the full Monograph that explains the justification and arguments put forward by IARC in arriving at this conclusion.

ICNIRP has been conducting a review of the potential health effects of RF including carcinogenicity as well as other aspects. The Commission will be publishing a revision of the ICNIRP guidelines on limiting RF exposure for the general public and occupational groups. It will take into account all aspects of the literature including the material put forward in the IARC Monograph.

Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz)

Review of
the scientific evidence on dosimetry, biological effects, epidemiological observations, and health consequences concerning exposure to high frequency electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz)

Editors:

Paolo Vecchia, Rüdiger Matthes, Gunde Ziegelberger
James Lin, Richard Saunders, Anthony Swerdlow

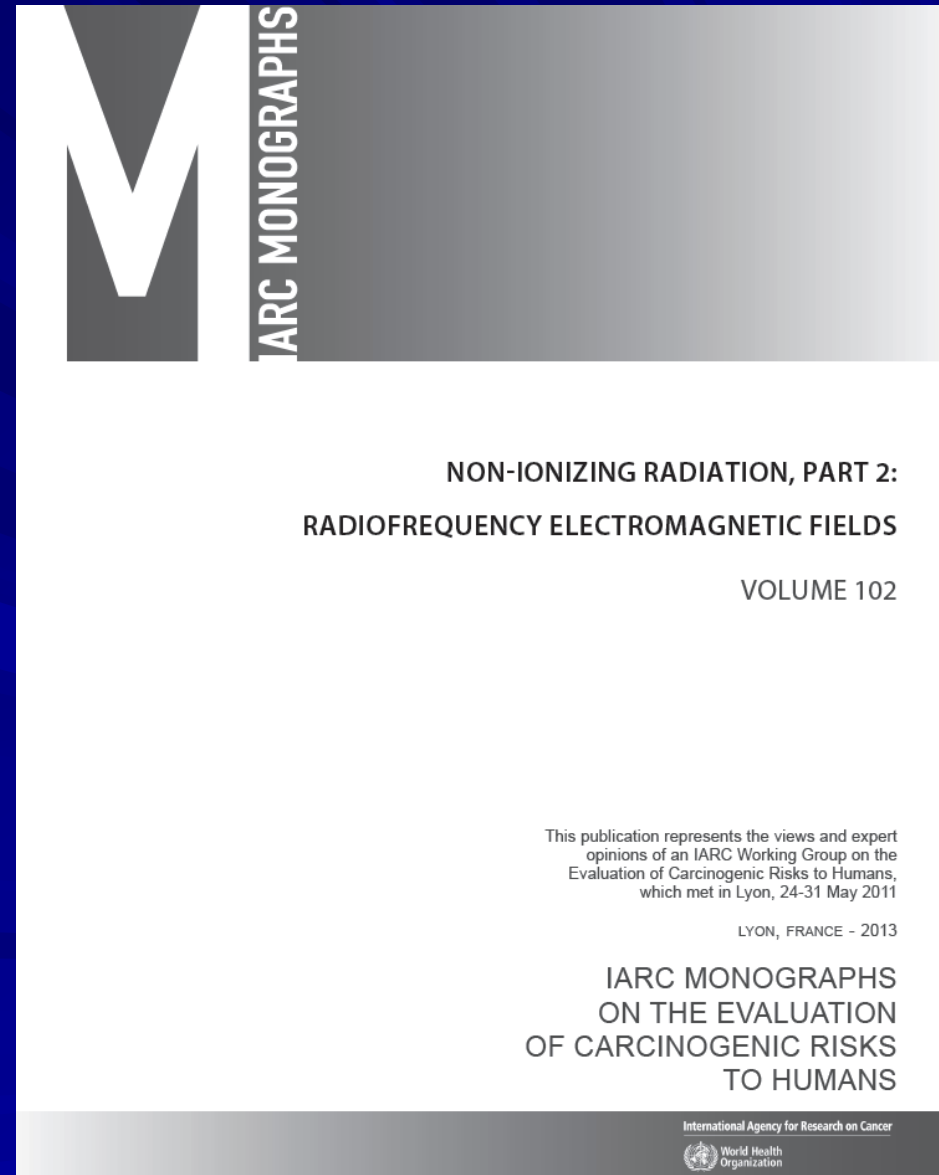


ICNIRP 16/2009

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

Radiofrekvenční záření (100 kHz – 300 GHz)

- IARC: Skupina 2B (2011 - 2013)
- Možný karcinogen



Radiové a televizní vysílání

- Větší výkony vysílačů
1 000– 100 000 W
- Větší vzdálenosti pohybu
osob od zdrojů



Základnové stanice a mobilní telefony

- Výkony základnových stanic 10 – 100 W, mobilních telefonů <2 W

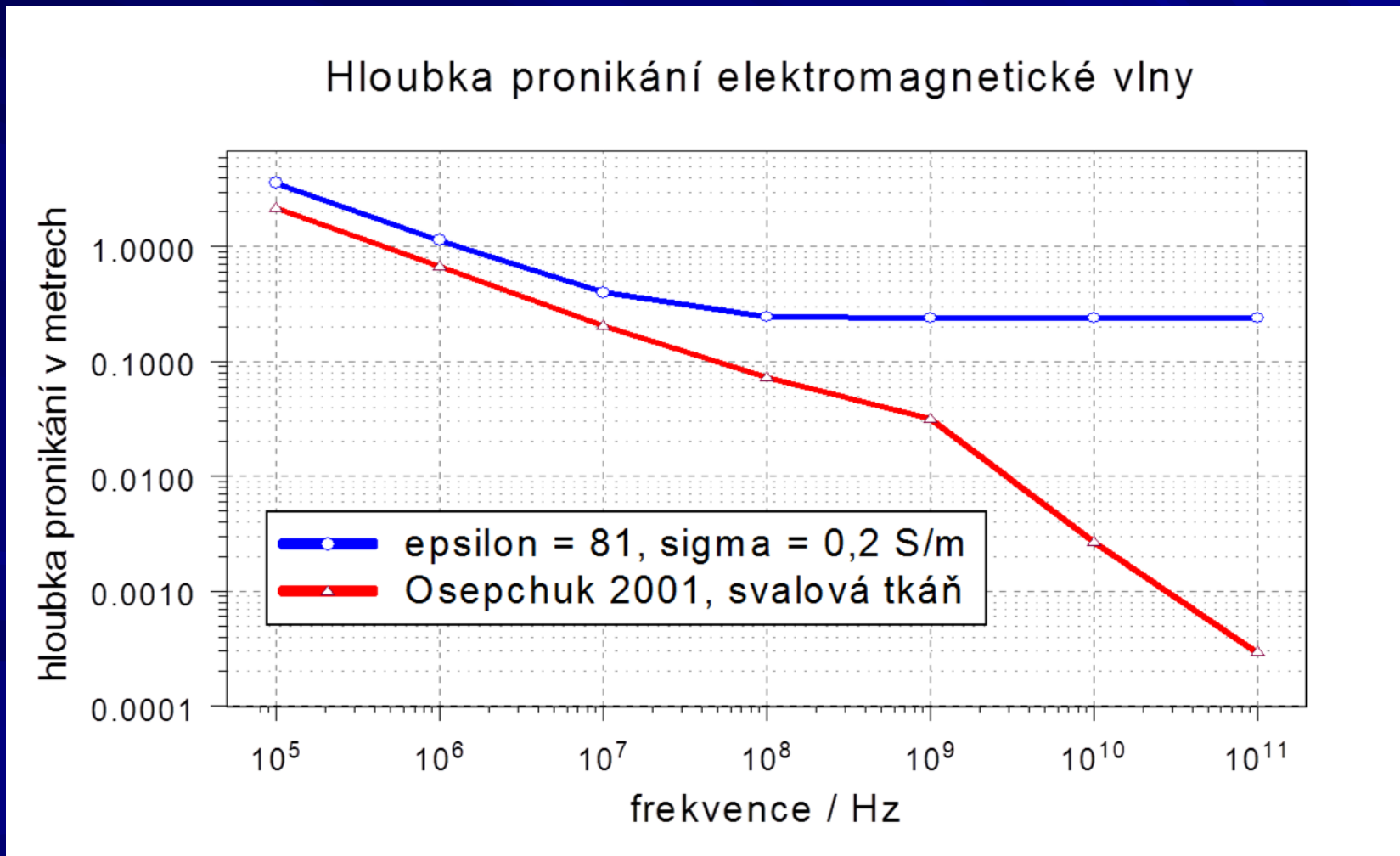


Další bezdrátové technologie (WiFi, Bluetooth)



Výsledky dosavadního výzkumu

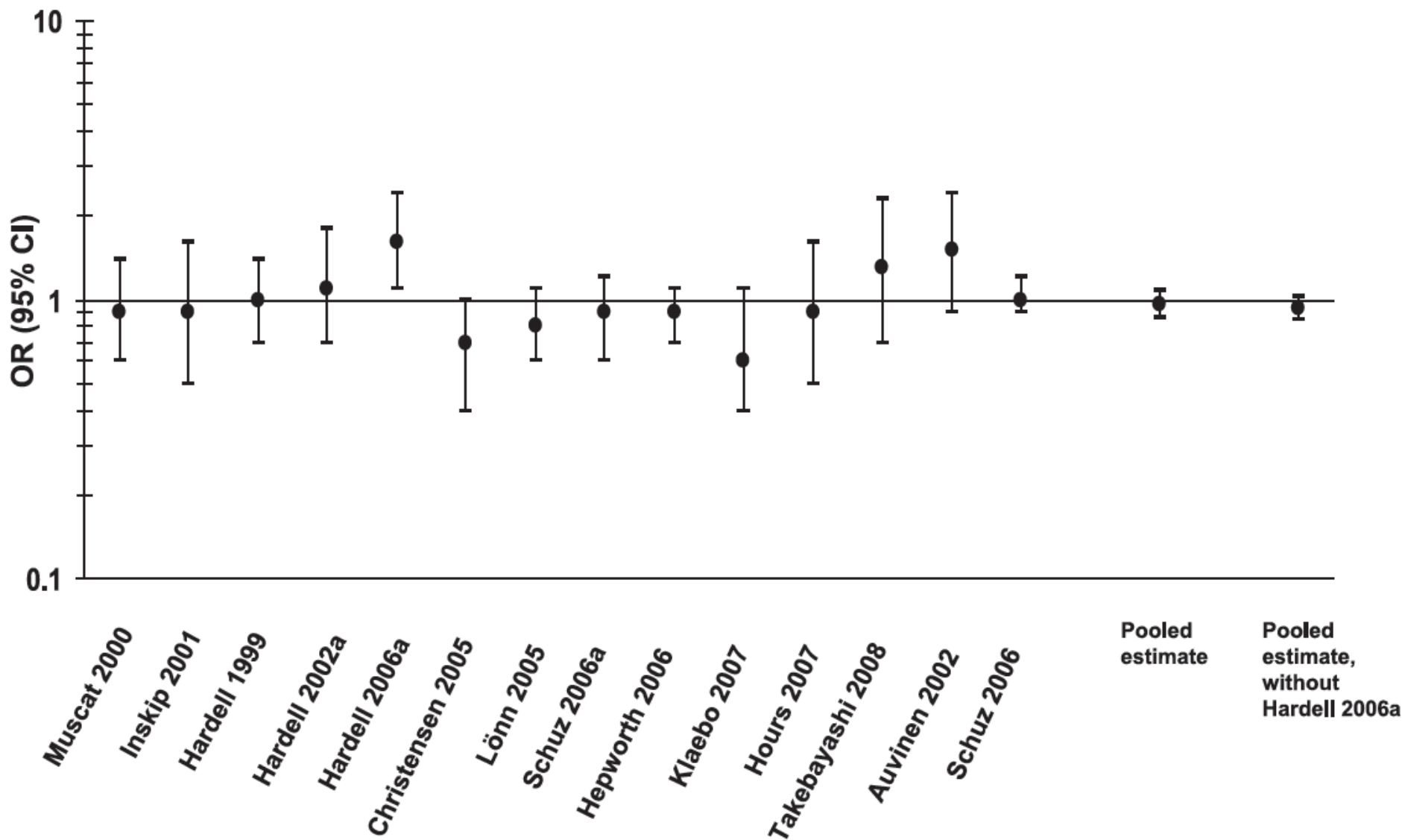
- Biologický účinek závisí na hloubce pronikání do tkání.



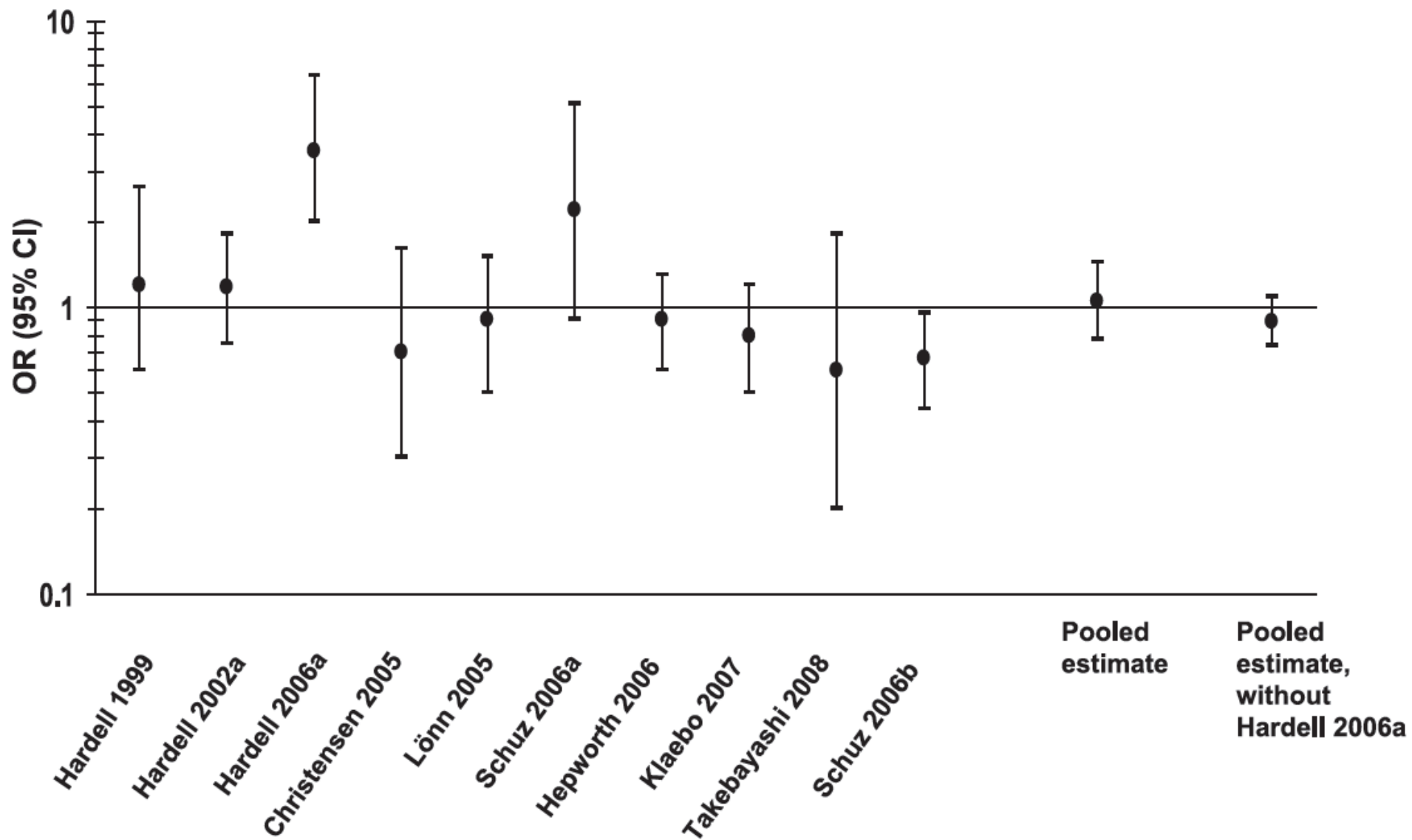
Nádory hlavy

- **CNS** – všechny nádory ročně 16-17/100 000 obyv. v ČR
- **Gliom** - nádor CNS vycházející z podpůrné nervové tkáně
 - **Glioblastom** - 52% všech mozkových nádorů a 20% všech intrakraniálních (nitroleb.) tumorů (ročně 2-3/100 000 obyv.)
 - **Astrocytom** - 40 % nitrolebních tumorů
- **Meningiom** - nádor vycházející z obalů mozku a míchy
 - 15 - 20% všech nitrolebních nádorů
- **Akustický neurom** - nádor vyskytující se uvnitř zvukovodu nebo v jeho těsné blízkosti, vyrůstající z nervového pouzdra vestibulárního nervu
- **Nádory slinných žláz** - nejčastěji příušní slinná žláza (85–90 %)
 - Přibližně 3 % nádorů hlavy a krku, jejich podíl na všech nádorech je do 1 %. Přibližně 15 % z nich je maligních (ročně 2/100 000)

Gliomy – krátkodobější používání mobilních telefonů

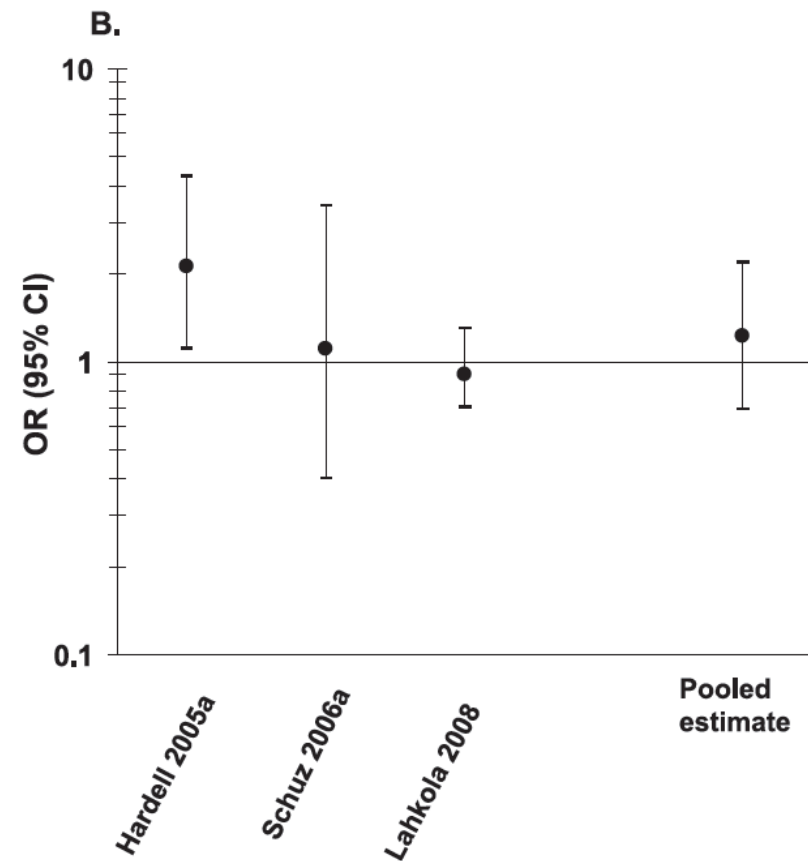
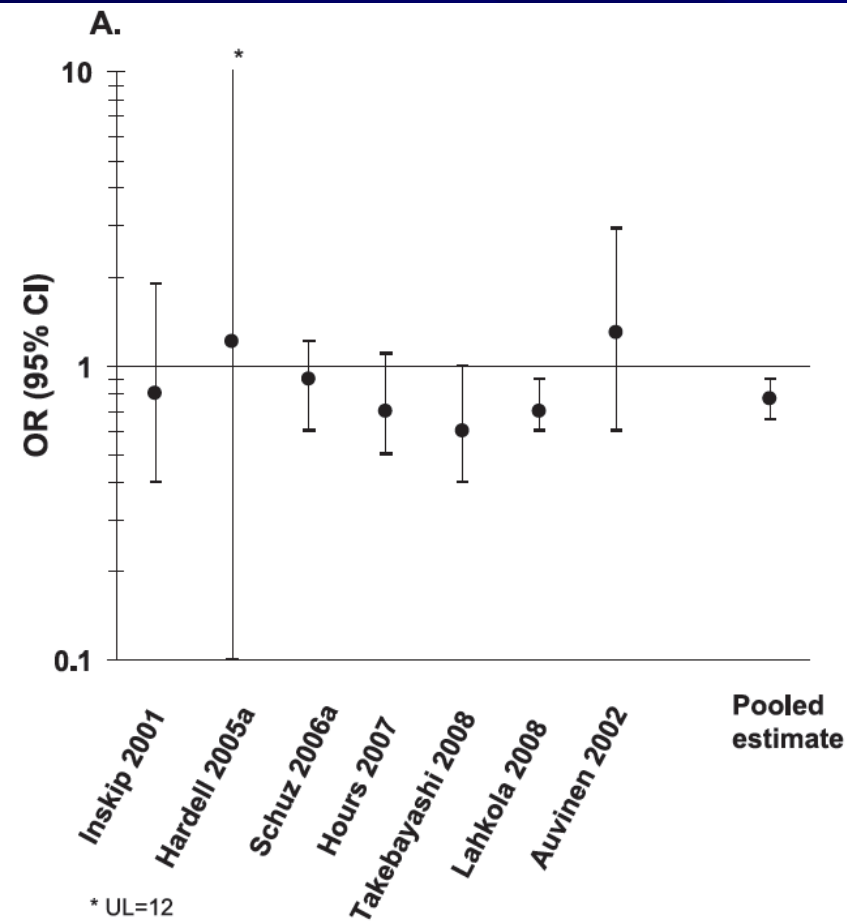


Gliomy - dlouhodobější používání mobilních telefonů



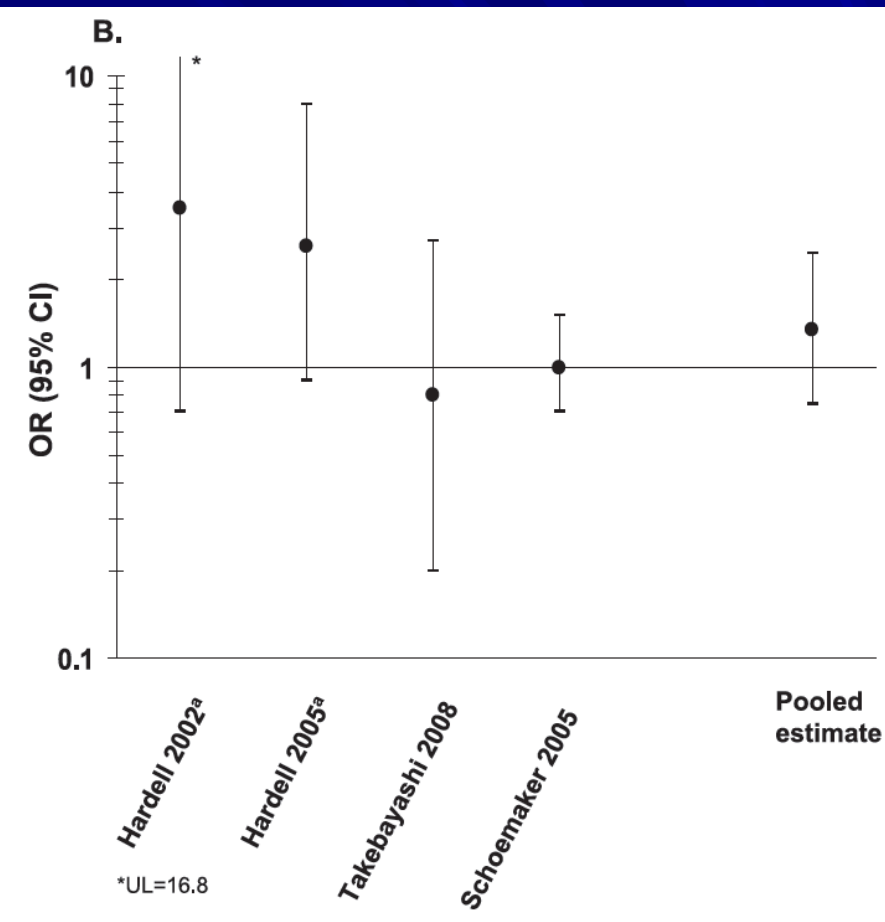
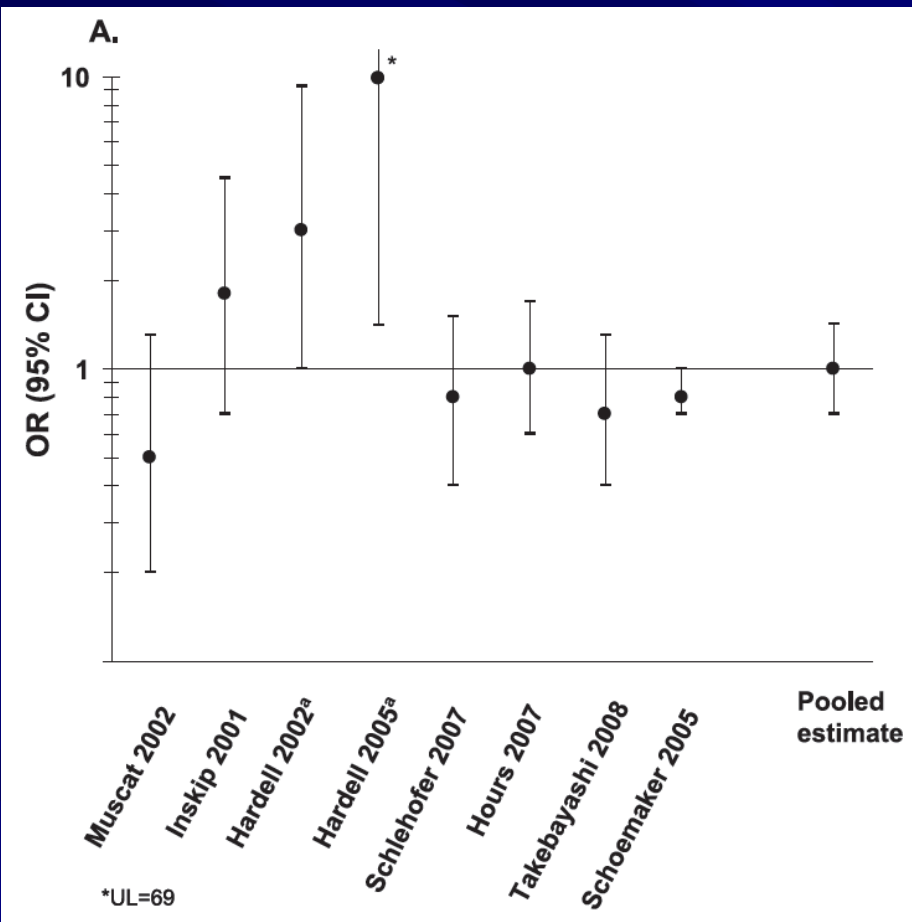
Meningiomy

A. krátkodobější používání
B. dlouhodobější používání



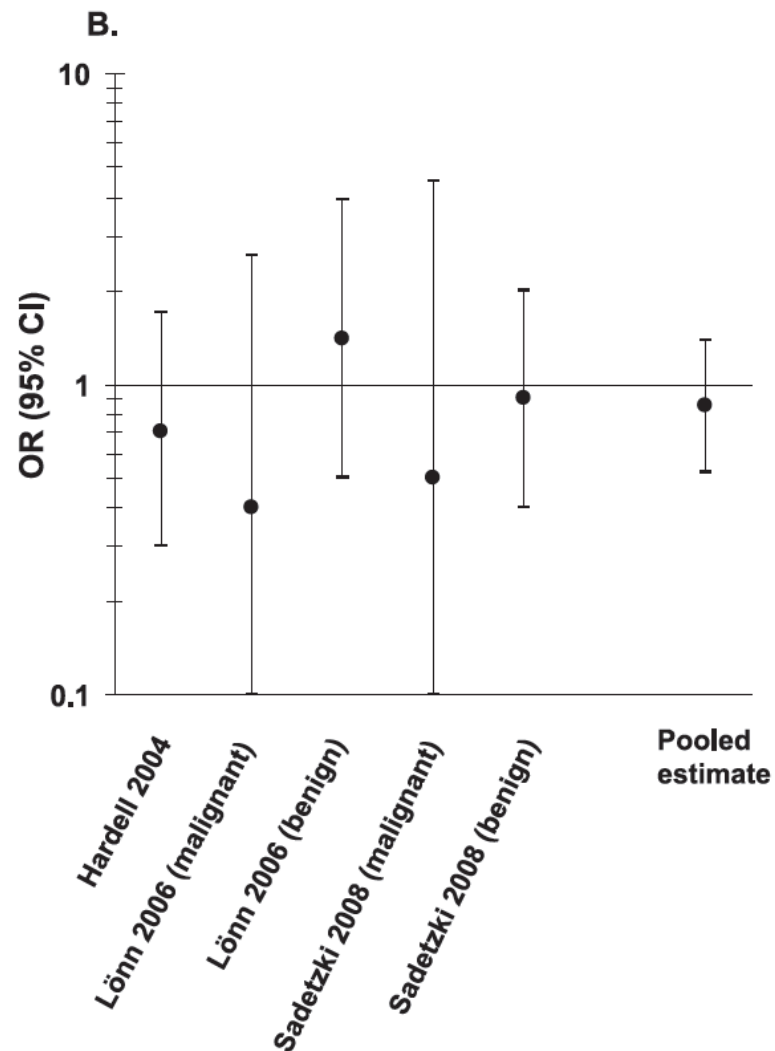
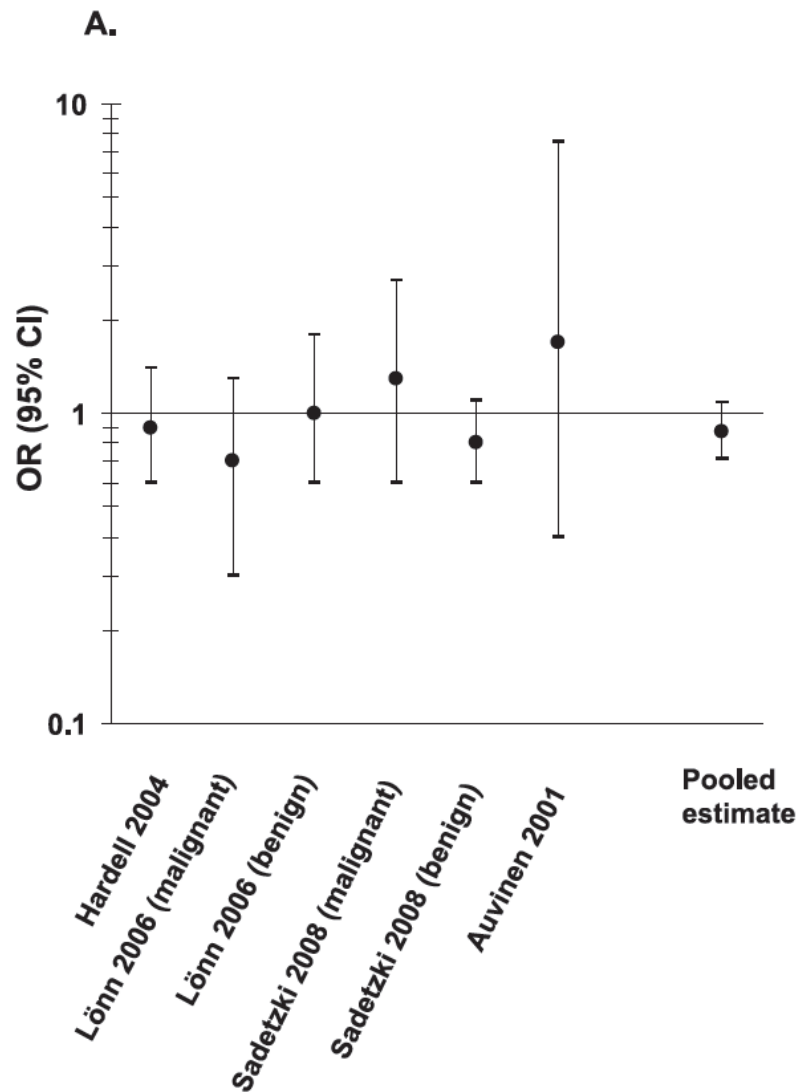
Akustické neuromy

A. krátkodobější používání B. dlouhodobější používání



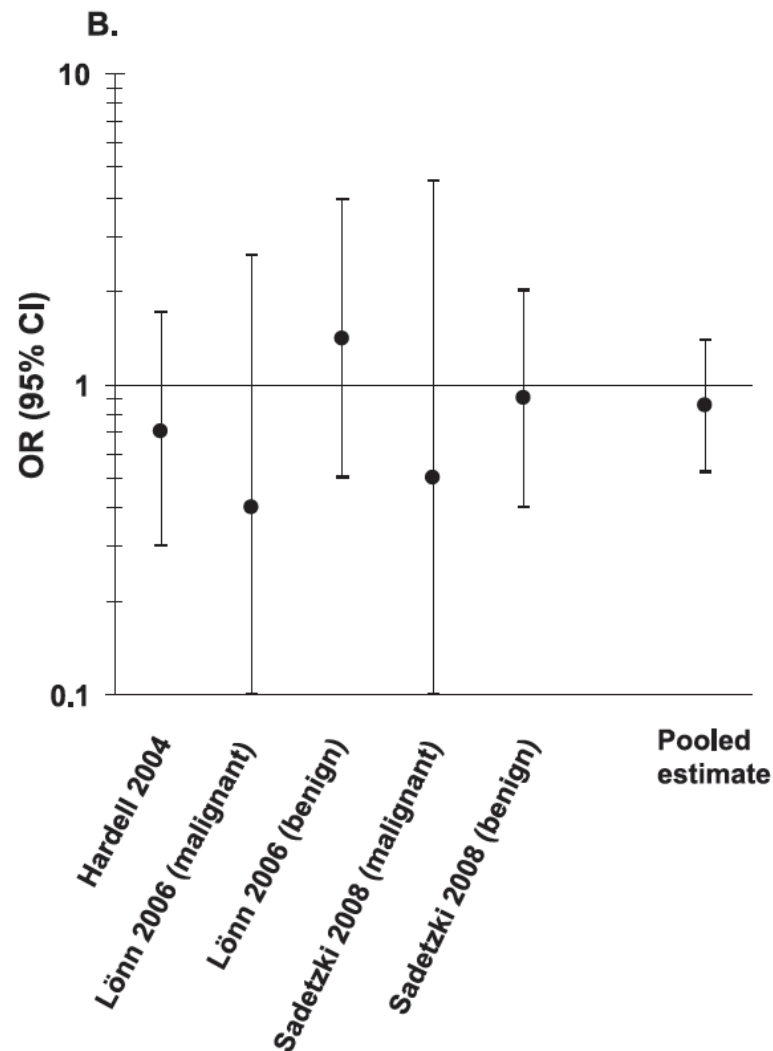
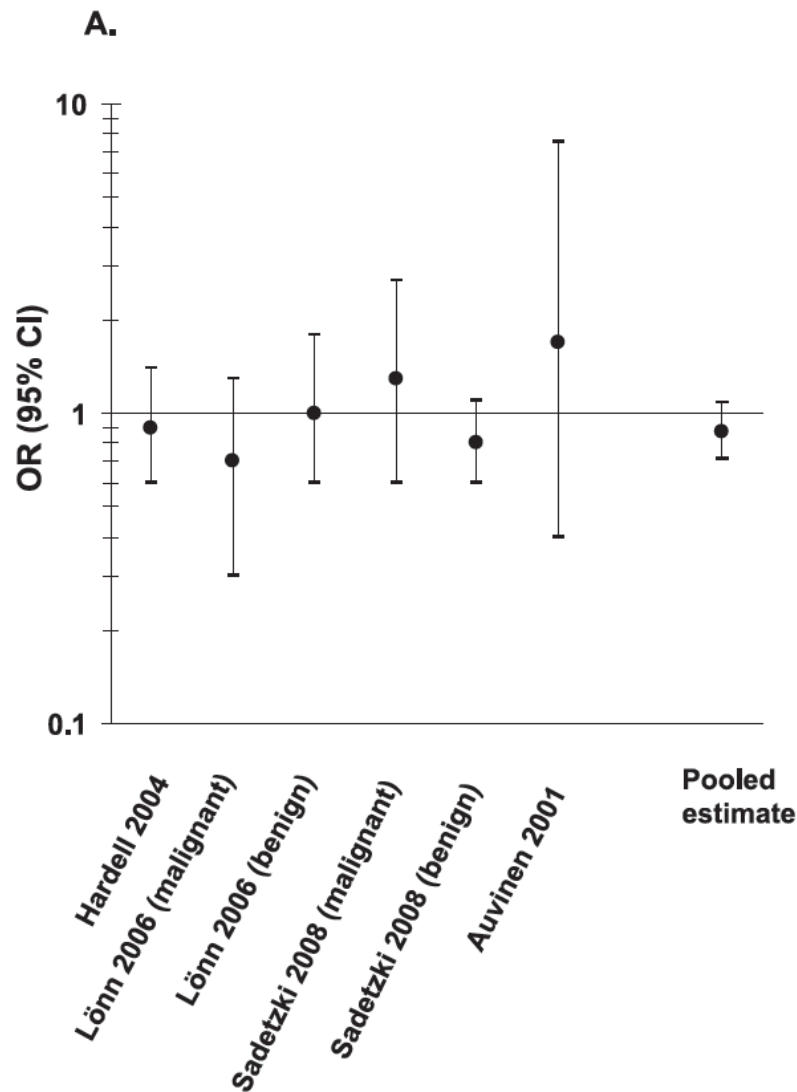
Nádory slinných žláz

A. krátkodobější používání
B. dlouhodobější používání



Nádory slinných žláz

A. krátkodobější používání
B. dlouhodobější používání



Prozatímní závěry ICNIRP o účincích RF (2009)

- **Zahřívání je jediný prokázaný účinek, in vitro se může jednat o confounder některých pozitivních vlivů.**
- I když je v zásadě nemožné vyvrátit možnou existenci netepelné interakce, věrohodnost navržených netepelných mechanismů účinku je velmi nízká.
- Studie genotoxicity in vitro a experimentální studie u zvířat ukazují, že **karcinogenní účinky jsou spíše nepravděpodobné na úrovních SAR do 4 W.kg^{-1} .**
- Byly prokázány malé změny ve spontánním EEG, EEG spánku a lokálním průtoku krve mozkiem bez negativních účinků na kognitivní funkce, kardiovaskulární fyziologii, cirkulující hladiny hormonů, na sluch nebo vestibulární funkce, kromě sluchového vnímání pulzní RF, charakteristické u radarů.

Prozatímní závěry ICNIRP o účincích RF (2009)

- Důkazy z dvojité zaslepených provokačních studií naznačují, že subjektivní příznaky, jako jsou bolesti hlavy spojované s expozicí RF, nejsou s ní v příčinné souvislosti.
- Experimentální data nenaznačují, že děti jsou více náchylné než dospělí, ale bylo provedeno málo relevantních studií.
- Studie hodnotící účinky modifikovaného RF, jako jsou vysoké špičky výkonových pulsů, byly velmi odlišné a sporadické, přičemž žádné účinky nebyly pozorovány, než ty, spojené se zahříváním tkání a sluchovým vnímáním.

Prozatímní závěry ICNIRP o účincích záření z mobilních telefonů (2009)

- **Ve studiích publikovaná data neprokazují zvýšené riziko jakéhokoliv nádoru mozku nebo jiného nádoru hlavy po zhruba deseti letech používání mobilního telefonu.**
- Přetrvávají však některé klíčové metodologické problémy (např. chybná klasifikace expozice účastníků studií (non-response and exposure misclassification)).
- **Dostupné údaje nenaznačují příčinnou souvislost mezi používáním mobilních telefonů a rychle rostoucími nádory, tj. maligních gliomů u dospělých, resp. nádorů s krátkou dobou indukce.**
- **U pomalu rostoucích nádorů, jako jsou meningiomy a akustické neuromy, stejně jako gliomy u dlouhodobých uživatelů mobilů, nebyla rovněž zjištěna žádná asociace, ovšem tato skutečnost nemusí být průkazná do delší budoucnosti, protože současná doba pozorování je ještě příliš krátká.**
- V současné době **zcela chybějí výsledky studií potenciálních karcinogenních účinků expozic RF v dětství a v době dospívání.**

Závěry WHO-IARC o účincích RF (2013)

- **Existují omezené důkazy z epidemiologických studií o karcinogenitě RF záření.**
 - Byla nalezena pozitivní asociace mezi expozicí záření z mobilních telefonů a výskytem gliomů a akustických neuromů.
- Existují omezené důkazy z experimentálních studií na zvířatech o karcinogenitě RF záření.

Některé trendy výzkumu podporované WHO

- Prospektivní kohortová studie dětí a dospívajících zabývající se vlivem RF na výskyt behaviorálních a nervových onemocnění.
- Monitoring trendu incidence mozkových nádorů z kvalitních registrů onkologických onemocnění, kombinovaný s RF expozičními daty.
- Studie případů a kontrol studující vliv RF na nervová onemocnění s dostupnými expozičními daty.
- Klinická řízená studie k identifikaci mechanismu účinků RF na mozkové funkce, zahrnující průběh EEG ve spánku a klidu.
- Odhad charakteristického vyzařování RF, expozičních scénářů a souvisejících expozičních hladin nových či vznikajících radiofrekvenčních technologií a změn ve využívání stávajících technologií.
- Kvantifikace osobních expozic RF a identifikace expozičních zdrojů v celkové populaci.

Závěr

- Prozatímní závěry ICNIRP a WHO-IARC nejsou zcela v souladu
- ICNIRP je více skeptický k možným karcinogenním účinkům RF
- WHO podporuje další výzkum v této oblasti
- Hlavní problémy výzkumu:
 - 1. Neochota spolupráce ze strany mobilních operátorů
 - 2. Obavy z porušení zákona o ochraně osobních údajů
 - 3. Relativně nízká incidence onemocnění
 - 4. Možná dlouhá doba iniciace onemocnění od první expozice