

# Úbytek mozkové tkáně při exposici vysoké n.m.výšce **VÝSLEDKY STUDIE**

Kristina Höschlová

Marek Laboš

Marek Preiss

XXIII.Pelikánův Seminář, SHM, Milovy 2012

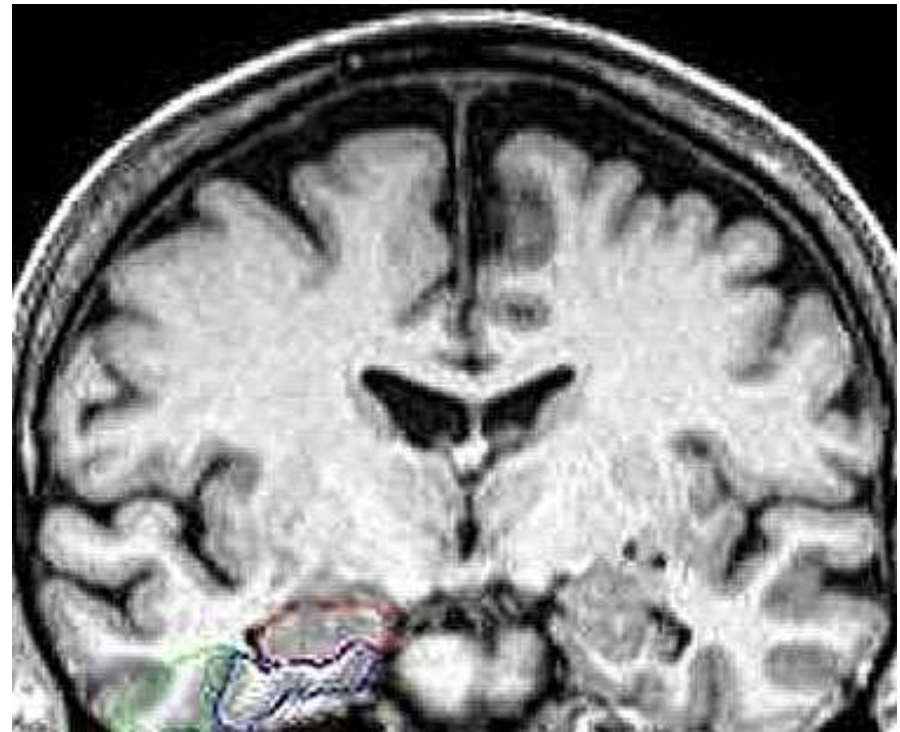
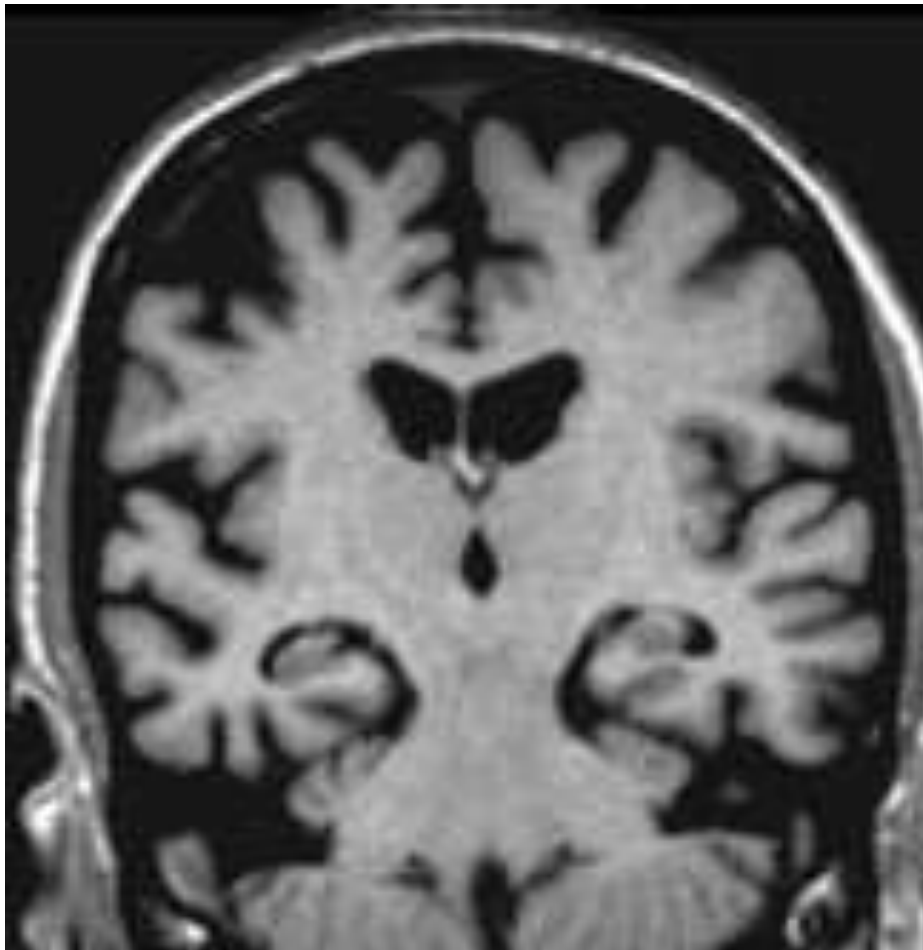
# MRI mozku horolezců

- Opakované průkazy úbytku mozkové tkáně po pobytu nad 7000 m n.m.



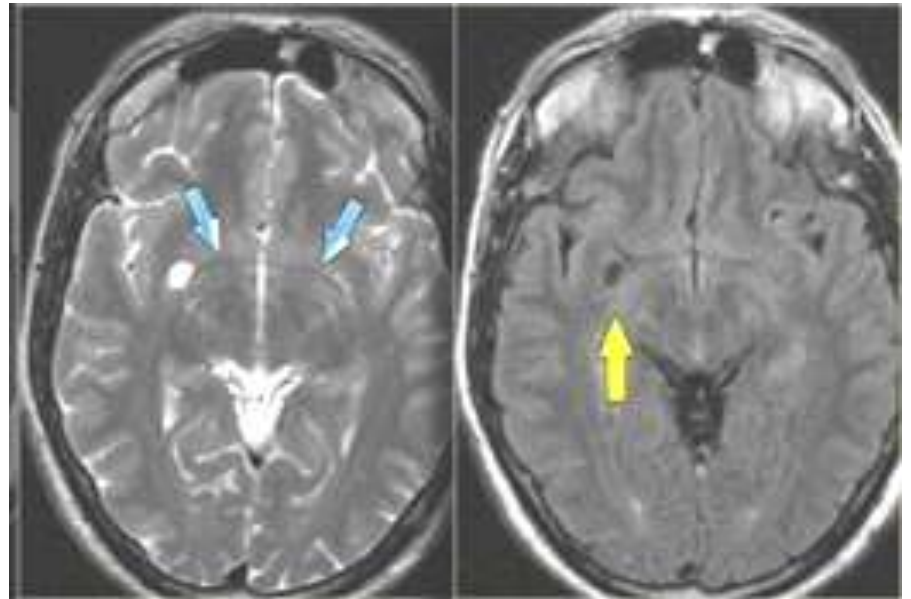
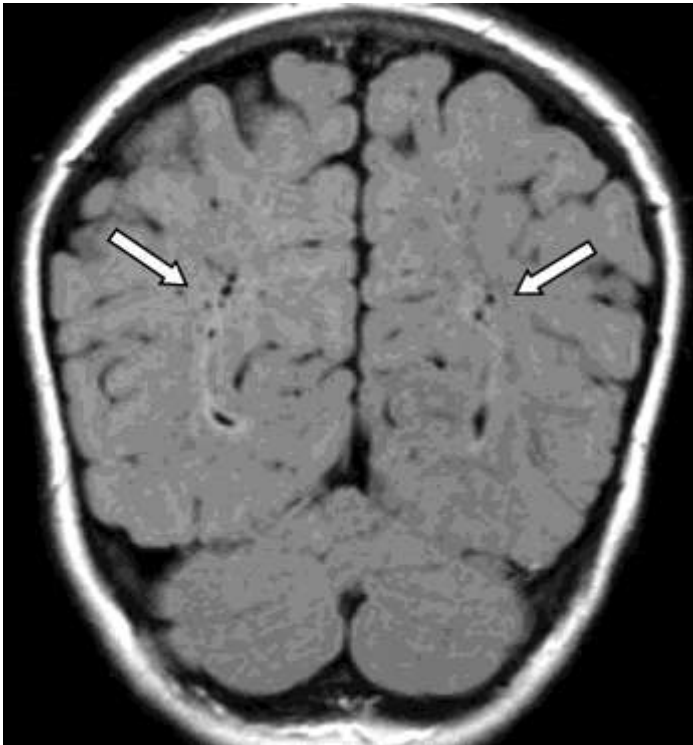
7 různých studií z let 1989-2009

- Nejčastěji levá pyramida a gyrus angularis (motorika)
- Řídce i frontální a occipitální mozková tkáň



# MRI mozku horolezců

- Rozšířeny Virchow-Robinovy prostory



# MRI mozku horolezců

- Změny byly popsány i po pobytu > 5500 m
- Úbytek mozkové tkáně -  
**IRREVERSIBILNÍ**



# Klinické projevy

Nejčastěji porucha motoriky a paměti  
**ČÁSTEČNĚ REVERSIBILNÍ**

- Afázie
- Koncentrace
- Visomotorická paměť
- Krátkodobá paměť
- Rozhodovací funkce





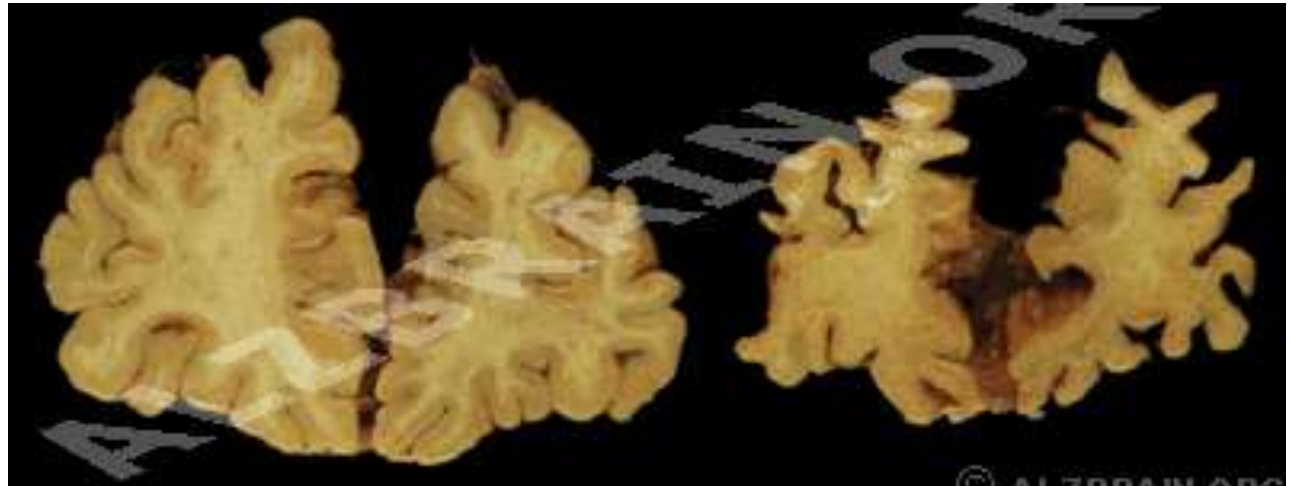
# PROJEVY- Neurokognitivní poruchy

- Výraznější u méně zkušených horolezců
- Koreluje se zvýšenou hyperventilační odpovědí
- Koreluje s projevy vysokohorské nemoci



# Opakovaná expozice n.m.výšce > 7000m

- Přibývající atrofie mozku?



- Zhoršující se neurokognitivní funkce?



# Hrozí horolezci debilita?

- Neurokognitivní poruchy bývají reverzibilní
- Vysoká adaptabilita mozku na kvantitativní úbytek tkáně



# Studie s Radkem Jarošem

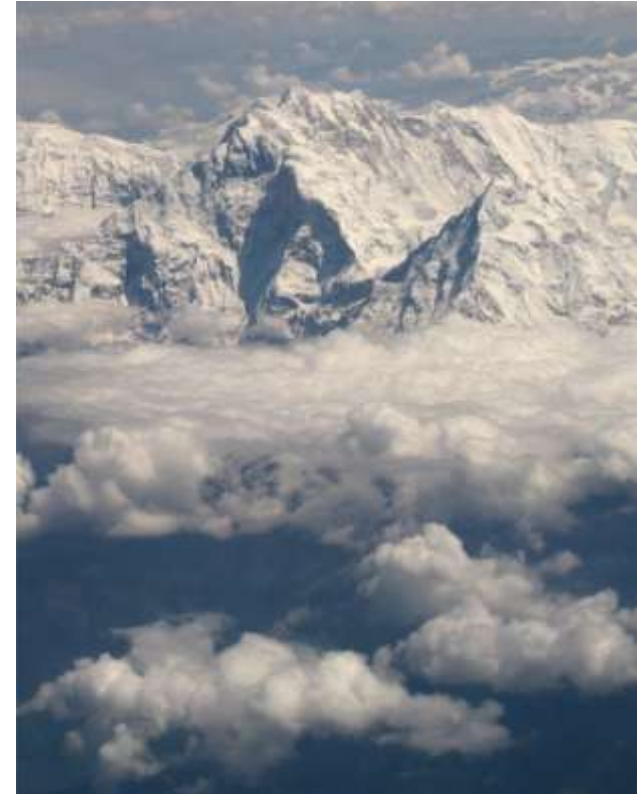
RJ v letech 1994 – 2012  
absolvoval:

- 16 expedic na 8000 vrchol
- 13 x dosáhl 8000 vrcholu
- bez umělého kyslíku

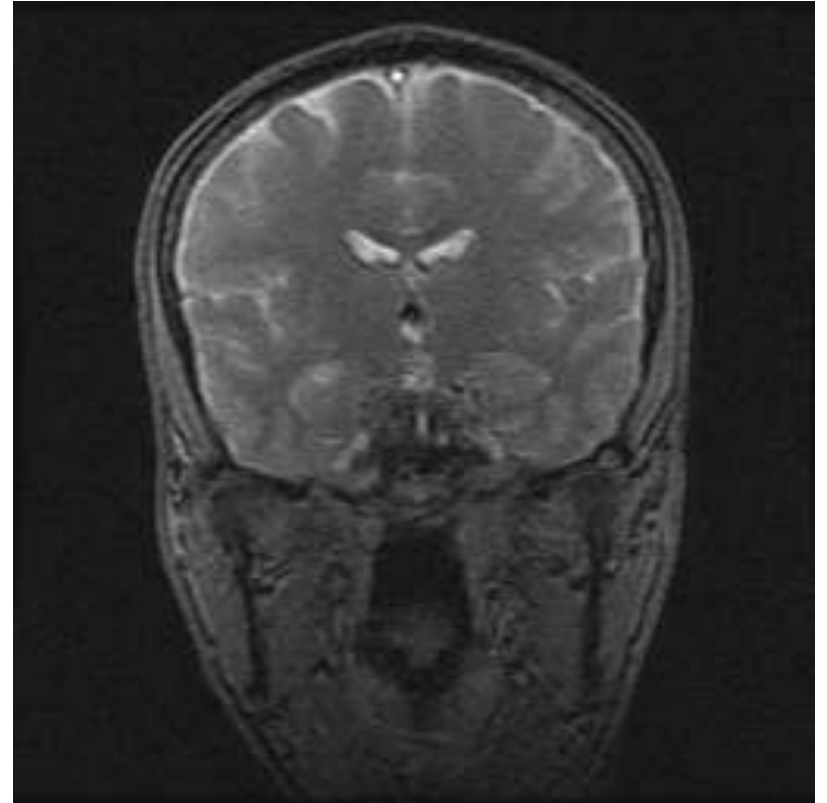
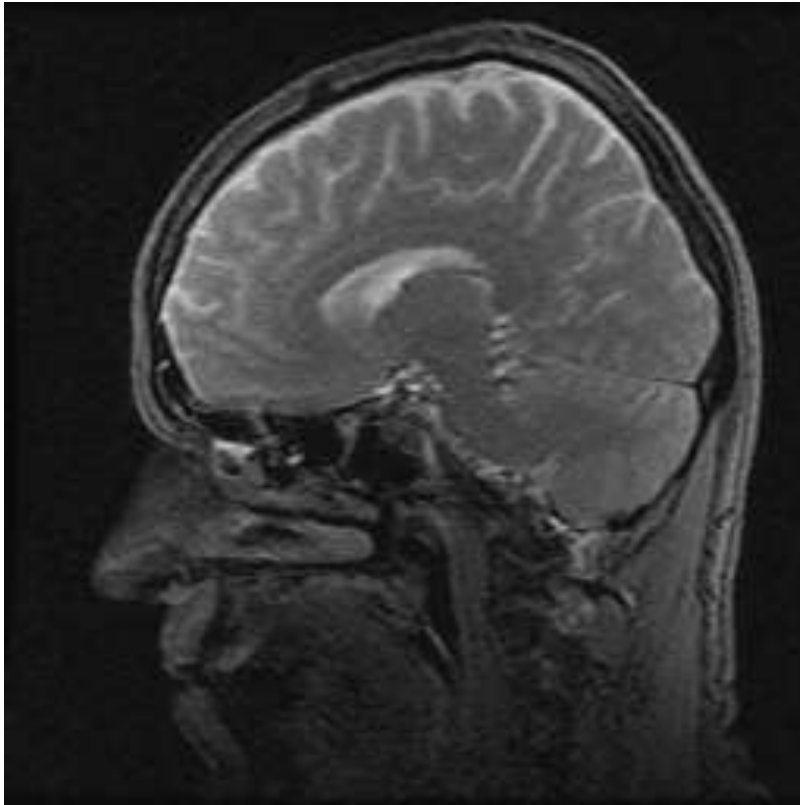


# Expedice ANNAPURNA 2012

- **MRI** před a po expedici
- **Neurokognitivní testy**
  - před expedicí
  - ve výšce > 7000 m n.m.
  - do týdne po návratu z 8000
- **Psychologické testy**
  - Po návratu a s odstupem 2 měsíců



# MRI 7. března 2012



Závěr: Fyziologický nálezn na MR mozku.

MUDr. Marek Laboš, radiologie FNKV Praha

# Neurokognitivní testy



Spoj čarou písmena od A do Z postupně  
podle abecedního pořádku.







5	+	3	=	8
-		-		:
3	-	1	=	2
=		=		=
2	x	2	=	4

8	:	4	=	2
-		=		+
2	:	2	=	1
=		x		=
6	=	2	x	3

4 1:33

6	:	2	=	3
=		+		=
2	+	0	=	8
x		=		-
3	=	2	-	5

16	x	1	=	16
=		=		-
2	+	6	=	8
+		:		=
14	-	6	=	8



ЯБЛОД



АНАНАЗ



ХРОМКА



МОРКВ



ЦИБАЛЕ



БАНАНЫ



ЗА'ВОР ?



ПАЗЛАТА



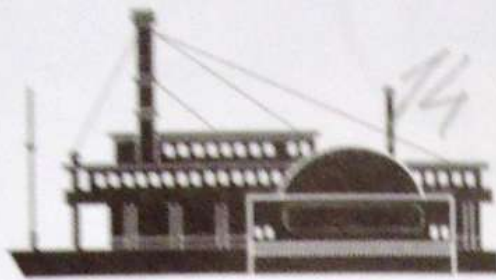
ПАПРИКА



?

0:47





14

=	2	-	6	+	8
---	---	---	---	---	---

2 : 31

+
5
:

2	+	2
---	---	---

:

6	+	1
---	---	---

+

3

x

3



12

=			
1			
+			
+	8	-	7

30

-

4

x

8

-

16

+

5

:

10



7	8	5	9	2	1	2	1	4
1	9	3	6	2	4	8	5	6
2	4	6	3	8	5	3	9	7
1	2	3	6	7	3	6	8	5
6	5	4	8	9	4	1	2	2
8	9	7	1	5	2	9	4	3
6	3	8	2	1	4	1	7	9
1	4	2	5	6	9	5	3	8
5	9	1	3	2	8	4	2	6



# Neurokognitivní testy

- 10 základních úloh rozděleno do 3 skupin
- + 9 dalších úloh rozděleno do 2 skupin



- z 10 základních úloh nakonec hodnoceno 7



# Neurokognitivní testy

	Skupina A	Skupina B	Skupina C
n.m. výška	1600	1600	7100
datum	4.4. 2012	10.5. 2012	5.5.2012
Pozn.	Před expedicí	4 dny po dosažení 8000 vrcholu	C5 – výstup na vrchol

# Kontrolní skupina

- 10 lidí, ČR, výška 200 – 500 m n.m.
- Vyplňovali 7 základních úloh ve 3 skupinách:
  - **sk.A** – (RJ před expedicí – Kathmandu 1600 m n.m.)
  - **sk.C** – (RJ v 7100 m n.m.)
  - **sk.B** – (RJ 4.den po vrcholu Annapurny, Kathmandu)
- => Průměr časů a koeficient srovnávající všechny 3 skupiny na stejnou úroveň

# Výsledky

	<b>A</b> 1600m, 3.4. Před expedicí	<b>B</b> 1600m, 10.5. 4 dny po vrcholu	<b>C</b> 7100 m 5.5. Ve výšce
Průměr chyb vůči kontrolní skupině			
% času po úpravě koeficientem			

# Výsledky

	<b>A</b> 1600m, 3.4. Před expedicí	<b>B</b> 1600m, 10.5. 4 dny po vrcholu	<b>C</b> 7100 m 5.5. Ve výšce
Průměr chyb vůči kontrolní skupině	+ 2,7		
% času po úpravě koeficientem	100 %		

# Výsledky

	<b>A</b> 1600m, 3.4. Před expedicí	<b>B</b> 1600m, 10.5. 4 dny po vrcholu	<b>C</b> 7100 m 5.5. Ve výšce
Průměr chyb vůči kontrolní skupině	+ 2,7	+ 0,3	
% času po úpravě koeficientem	100 %	76,34%	

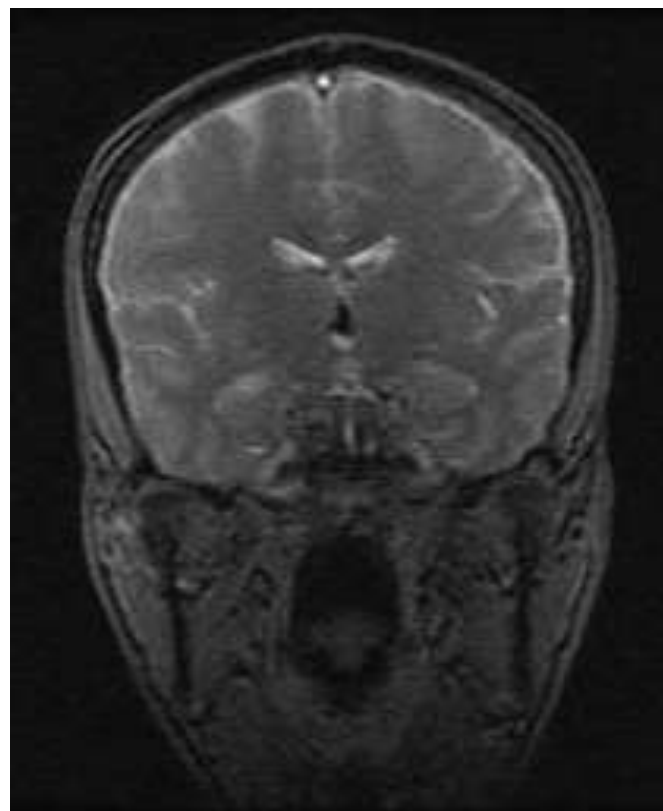
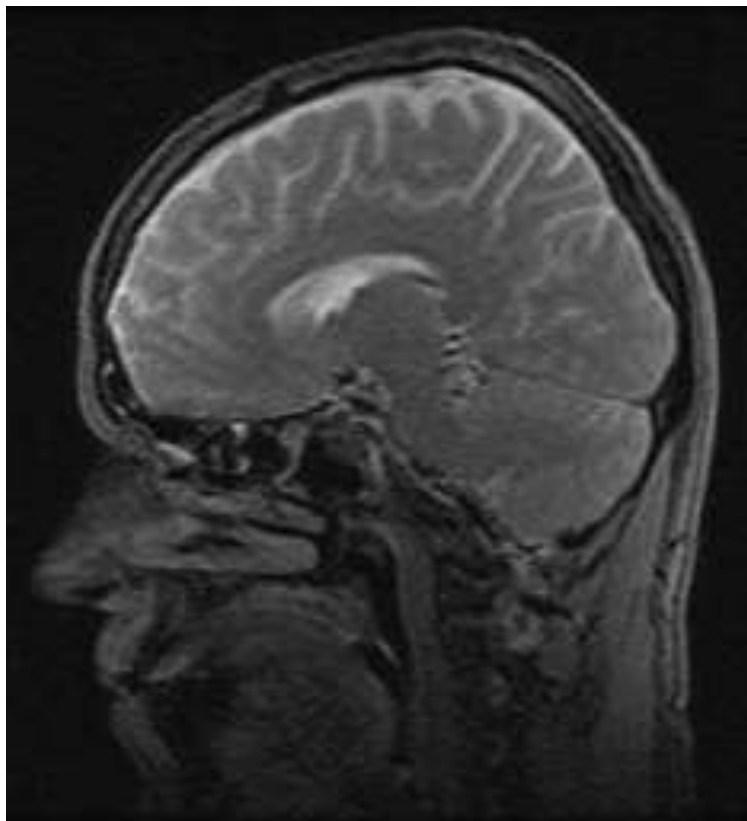




# Výsledky

	<b>A</b> 1600m, 3.4. Před expedicí	<b>B</b> 1600m, 10.5. 4 dny po vrcholu	<b>C</b> 7100 m 5.5. Ve výšce
Průměr chyb vůči kontrolní skupině	<b>+ 2,7</b>	<b>+ 0,3</b>	<b>- 0,5</b>
% času po úpravě koeficientem	<b>100 %</b>	<b>76,34%</b>	<b>63,38%</b>

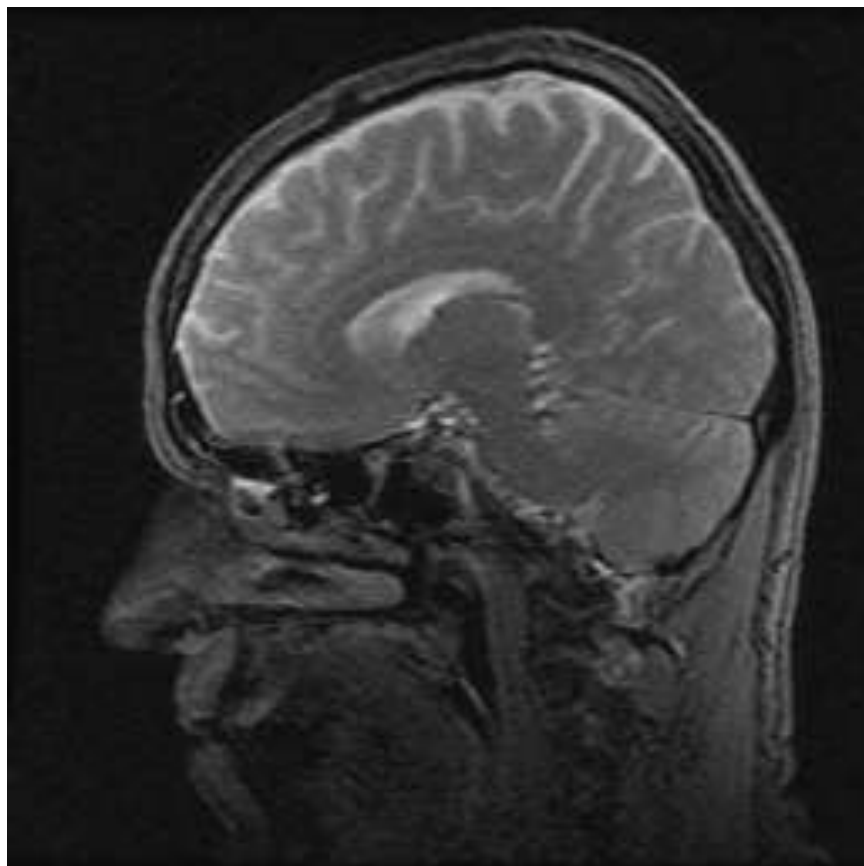
# MRI 30.května 2012



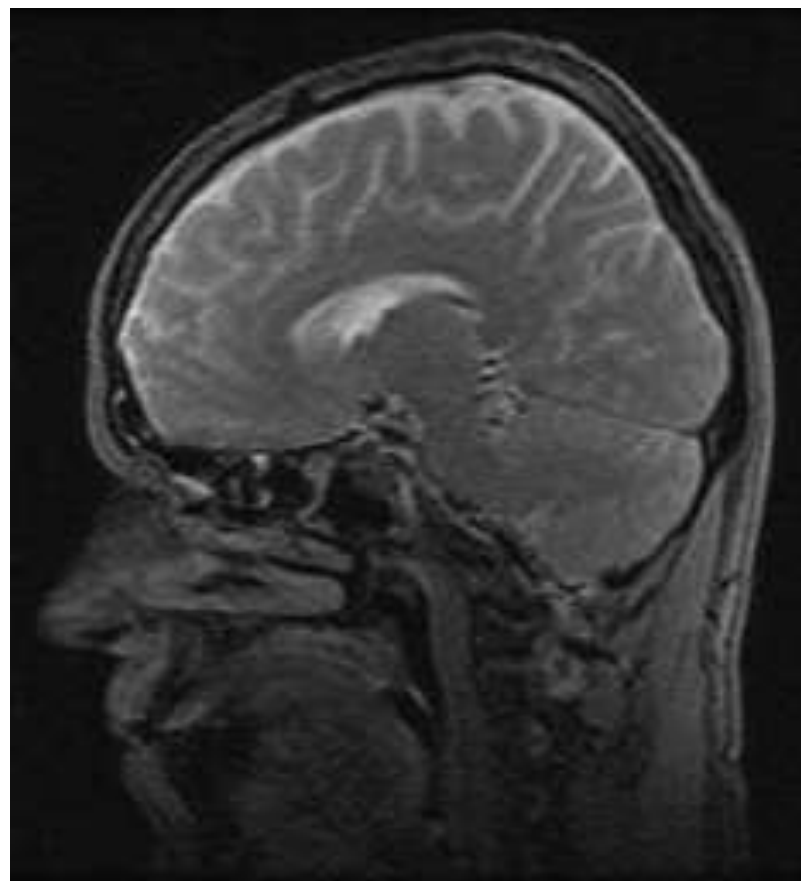
Závěr: Stacionární nález na MR mozku.

MUDr. Marek Laboš, radiologie FNKV Praha

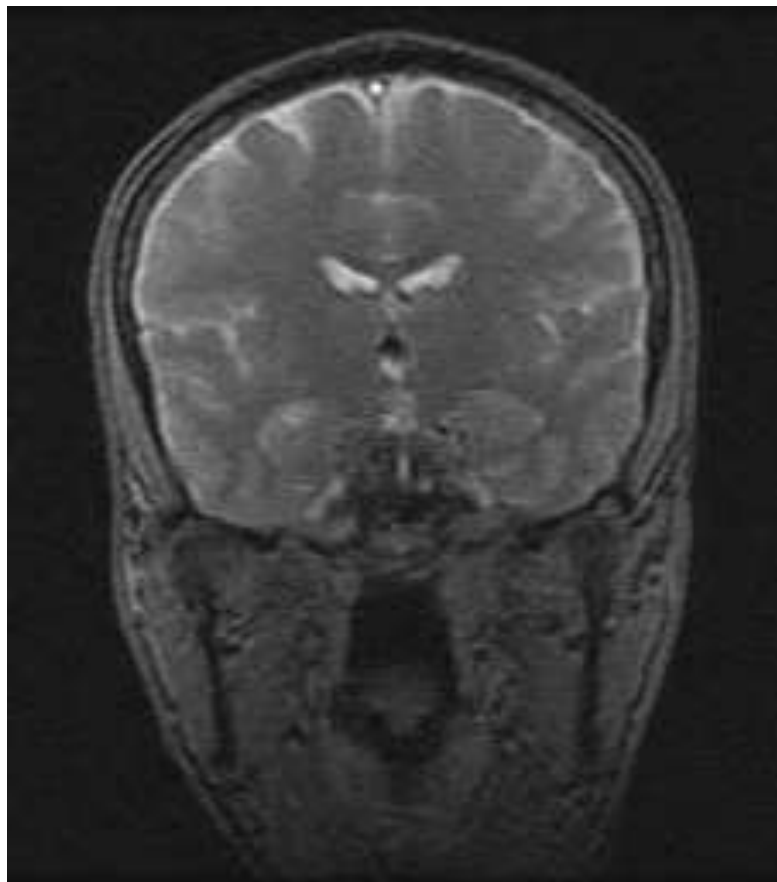
**7. Března 2012**



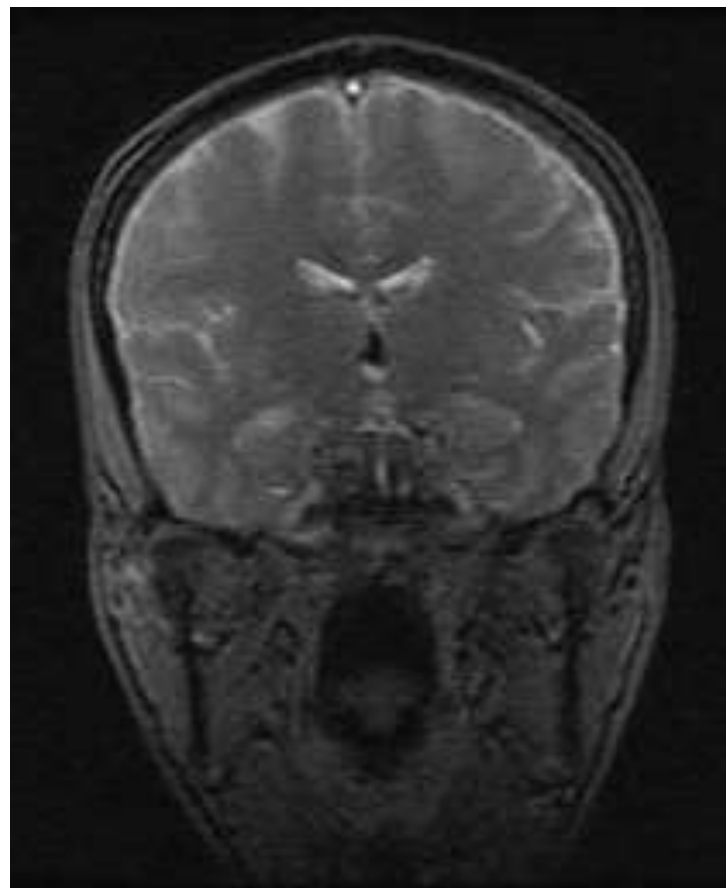
**30. Května 2012**



**7. Března 2012**



**30. Května 2012**



# Psychologické testy

*S laskavostí doc. PhDr. Marka Preisse, PhD,  
Psychiatrické Centrum Praha*

- Opakování čísel
- Opakování čísel pozpátku
- Řazení čísel a písmen
- Symboly
- Paměťový test učení

# Psychologické testy

Typ testu	17.5.2012	22.7.2012	Rozdíl
Opakování čísel	5	5	0
Opakování čísel pozpátku	4	4	0
Řazení čísel a písmen	5	5	0
Symboly	47	52	+ 10%
Paměťový test učení			
Suma A I-V	48	49	+ 2%
B	6	6	0
A VI	9	9	0



# Závěr

- U sledovaného objektu se **nepotvrdil vliv** expozice **vyšší n.m. výšce**
  - ani na kvantitativní **úbytek** **mozkové tkáně**
  - ani na dočasný **pokles** **neurokognitivních funkcí**



# Závěr

- Naopak výsledky neurokognitivních testů byly signifikantně lepší ve vysoké n.m. výšce
- MRI mozku prokazuje normální nález i po absolvování 16 expedic na 8000 vrcholy

Závěr... (?)



# Závěr... (?)



**Děkuji Radkovi za jeho trpělivost a  
Vám za laskavou pozornost**



Vrchol Annapurny I z letadla, 11.5.2012. Foto Radek Jaroš