

Opravný list bakalářské práce PřF UK

Lucie Slováková: Úloha morfogenu při neurogení diferenciaci kmenových buněk u savců

oprava citací:

str. 10 - (Ma Hongbao, 2012) na (Ma *et al.*, 2012)

str. 14 – (*et al.*, 2014) na (Christian *et al.*, 2014)

str. 16 - (Mikawa a Sato, 2013) na (Mikawa a Sato, 2014)

str. 21 - (Hui *et al.*, 2011) na (Hui a Angers, 2011)

Doplnění zdrojů:

str. 10 závěr 2. odst. - Pluripotentní buňky vznikají z buněk totipotentních a jsou schopny dát vznik buňkám všech tří zárodečných listů (ektoderm, mezoderm, endoderm). Multipotentní SCs produkují více buněčných typů dané tkáně, příkladem mohou být mezenchymální kmenové buňky a hematopoetické kmenové buňky (Mens a Ghanbari, 2018)

str. 12 konec 3. odst. - Unipotentní, neboli progenitorové buňky, se pak diferencují pouze v jeden buněčný typ, příkladem mohou být zárodečné buňky, které se diferencují v samčí nebo samičí pohlavní buňky. Kmenové buňky dále můžeme dělit na embryonální, somatické a indukované (Kuijk *et al.*, 2011).

str. 13 konec 2 odst. - Transplantace ASC se již léta běžně využívají v klinické praxi např. pro léčbu poruch krvetvorby a imunity. Je však potřeba vybírat dárce, jehož HLA antigeny se shodují s pacientovými, což zužuje výběr dárců. Obvyklé místo izolace kmenových buněk je kostní dřeň (Kollman *et al.*, 2001)

str. 15 odst. 3 - Již bylo zmíněno, že dospělé kmenové buňky obývají své niche a že toto velmi specifické mikroprostředí s buňkami komunikuje a aktivně je podle potřeby reguluje. Jedná se o komplex vnějších i vnitřních faktorů, mezibuněčných interakcí, růstových faktorů, signálních drah, které dynamicky řídí fungování tkáně (Voog a Jones, 2010)

- Morfogeny jsou extracelulární signální molekuly produkované z přilehlého zdroje, ze kterého se šíří a vytvářejí koncentrační gradient. Působí na okolní reagující buňky a pomocí gradientu je informují o jejich pozici (Lewis et al., 1977), nasednutím na receptor pak spouští signální dráhy, které v závěru indukují expresi cílových genů. Tak je určena další budoucnost buněk. Mají zásadní vliv na diferenciaci buněk během embryonálního vývoje jedince (Balaskas et al., 2012)

- ale jejich uplatnění přetrvává i do dospělosti. Signální dráhy se mohou křížit a svými produkty se často vzájemně ovlivňují (Kong et al., 2015)

- Nejvíce studovanými morfogeny při neurogenezi v dospělém savčím mozku jsou Notch, kostní morfogenetické proteiny (BMPs), Wnt a Sonic Hedgehog (Shh) (Kong *et al.*, 2015).

str. 16 řádek 7. - Chyba v této signalizaci se může projevit jako vývojové vady nebo rakovina (Kopan a Ilagan, 2009)

str. 17 odst. 2 - Wnt patří do velké rodiny ligandů účinkujících ve Wnt signalizační dráze, pojmenované spojením dvou názvu pro homologní geny objevené u mouchy jako Wingless a u myši jako Integration 1 (Rijsewijk *et al.*, 1987)

- Další Wnt dráhy jsou nekanonické na β -kateninu nezávislé a můžeme zde pro příklad zmínit Wnt/ Ca^{2+} dráhu (Slusarski *et al.*, 1997) nebo Wnt/PCP dráhu (Glasco *et al.* 2012)

str. 19 závěr 2 odst. - Hedgehog signalizace má ústřední postavení při vývoji embrya, je však důležitá i pro udržování správné tkáňové homeostázy v dospělém jedinci. Nejvíce studovaným a nejvíce významným ligandem je Shh (Fuccillo *et al.*, 2006)

str. 20 závěr 1 odst. - Ptch v nepřítomnosti Shh inhibuje akumulaci proteinu Smoothened (Smo), což je 7x procházející transmembránový protein z rodiny G-protein spřažených receptorů (GPCR) (Alcedo *et al.*, 1996) (Taipale *et al.*, 2002)

- PKA spolu s tumorsupresorovým proteinem SuFu (z angl. Suppressor of fused) jsou hlavními negativními regulátory aktivity Gli rodiny transkripčních faktorů (Gli1, Gli2, Gli3) (Lin *et al.*, 2014; Mukhopadhyay *et al.*, 2013)

str. 22 závěr 1 odst. - Neuronální aktivitou nebo poraněním hlavy lze skrze Shh signalizaci zvýšit hipokampální neurogenezi (Sims *et al.*, 2009; Yao *et al.*, 2016)

- Regulací růstu axonů a tvorbou nových synapsí se vytváří v průběhu života hipokampální neuroplasticita (Mitchell *et al.*, 2012)

str. 23 řádek 4. - Chyba v signalizační kaskádě může vést ke vzniku nádorů jako např. maligních gliomů a meduloblastomů (Shahi *et al.*, 2007)

Nový seznam použité literatury

Ahn S., Joyner A. L. 2005. In vivo analysis of quiescent adult neural stem cells responding to Sonic hedgehog. *Nature* 437, 894-897

Alcedo J., Ayzenzon M., Von Ohlen T., Noll M., Hooper J. E. 1996. The *Drosophila* smoothed Gene Encodes a Seven-Pass Membrane Protein, a Putative Receptor for the Hedgehog Signal. *Cell* 86, 221-232

Altman J. 1969. Autoradiographic and histological studies of postnatal neurogenesis. IV. cell proliferation and migration in the anterior forebrain, with special reference to persisting neurogenesis in the olfactory bulb. *Journal of Comparative Neurology* 137, 433-458.

Altman J., Das G. D. 1965. Autoradiographic and histological evidence of postnatal hippocampal neurogenesis in rats. *Journal of Comparative Neurology* 124, 319-335.

Bai C. B., Stephen D., Joyne A. L. 2004. All Mouse Ventral Spinal Cord Patterning by Hedgehog Is Gli Dependent and Involves an Activator Function of Gli3. *Developmental Cell* 6, 103-115

Balaskas N., Ribeiro A., Panovska J., Dessaud E., Sasai N., Page K. M., Briscoe J., Ribes V. 2012. Gene Regulatory Logic for Reading the Sonic Hedgehog Signaling Gradient in the Vertebrate Neural Tube. *Cell* 148, 273-284

Balordi F., Fishell G. 2007. Hedgehog Signaling in the Subventricular Zone Is Required for both the Maintenance of Stem Cells and the Migration of Newborn Neurons. *The Journal of Neuroscience* 27, 5936-5947

Beckmann J., Scheitza S., Wernet P., Fischer J. C., Giebe B. 2007. Asymmetric cell division within the human hematopoietic stem and progenitor cell compartment: identification of asymmetrically segregating proteins. *Blood* 109, 5494-5501

Bergmann O., Liebl J., Bernard S., Alkass K., Yeung M. S. Y., Steier P., Kutschera W., Johnson L., Landén M., Druid H., Spalding K. L., Frisén J. 2012. The Age of Olfactory Bulb Neurons in Humans. *Neuron* 74, 634-639

Bodnar A. G., Ouellette M., Frolkis M., Holt S. E., Chiu Ch., Morin G. B., Harley C. B., S. J. W., Lichtsteiner S., Wrigth W. E. 1998. Extension of Life-Span by Introduction of Telomerase into Normal Human Cells. *Science* 279, Issue 5349, 349-352

Bond A. M., Peng Ch.-Y., Meyers E. A., McGuire T., Ewaleifoh O., Kessler J. A. 2014. BMP Signaling Regulates the Tempo of Adult Hippocampal Progenitor Maturation at Multiple Stages of the Lineage. *Stem Cells* 32, 2201-2214

***Briscoe J., Ericson J.** 1999. The specification of neuronal identity by graded sonic hedgehog signalling. *Cell & Developmental Biology* 10, 353-362

***Christian K. M., Song H., Ming G. L.** 2014. Functions and Dysfunctions of Adult Hippocampal Neurogenesis. *Annual Review of Neuroscience* 37, 243-262

Creanga A., Glenn T. D., Mann R. K., Saunders A. M., Talbot W. S., Beachy P. A. 2012. Scube/You activity mediates release of dually lipid-modified Hedgehog signal in soluble form. *Genes Development* 26, 1312-1325

Cui D., Xu Q., Wang K., Che X. 2009. Gli1 is a potential target for alleviating multidrug resistance of gliomas. *Journal of the neurological science* 288, 156-166

Dias G. P., Cavegn N., Nix A., Bevilaqua do Nascimento M. C., Stangl D., Zainuddin M. S. A., Nardi A. E., Gardino P. F., Thuret S. 2012. The Role of Dietary Polyphenols on Adult Hippocampal Neurogenesis: Molecular Mechanisms and Behavioural Effects on Depression and Anxiety. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1-18

Doetsch F., Caille I., Lim D. A., Garcí'a-Verdugo J. M., Alvarez-Buylla A. 1999. Subventricular Zone Astrocytes Are Neural Stem Cells in the Adult Mammalian Brain. *Cell* 97, 703-716

Echelard Y., Epstein D. J., St-Jacques J. B., Shen L., Mohler J., McMahon J. A., McMahon A. P. 1993. Sonic Hedgehog, a Member of a Family of Putative Signaling Molecules, Is Implicated in the Regulation of CNS Polarity. *Cell* 75, 1417-1430

Ehm O., Göritz Ch., Covic M., Schäffner I., Schwarz T. J., Karaca E., Kempkes B., Kremmer E., Pfrieder F. W., Espinosa L., Bigas A., Giachino C., Taylor V., Frisén J., Lie D. Ch. 2010. RBPJK-Dependent Signaling Is Essential for Long-Term Maintenance of Neural Stem Cells in the Adult Hippocampus. *The Journal of Neuroscience* 30(41), 13794-13807

Eriksson P. S., Perfilieva E., Björk-Eriksson T., Alborn A., Nordborg C., Peterson D. A., Gage F. H. 1998. Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nature Medicine* 4, 1313-1317

Ernst A., Alkass K., Bernard S., Salehpour M., Perl S., Tisdale J., Possnert G., Druid H., Frisén J. 2014. Neurogenesis in the Striatum of the Adult Human Brain. *Cell* 156, 1072-1083

Evans M. J., Kaufman M. H. 1981. Establishment in culture of pluripotential cells from mouse embryos. *Nature* 292, 154-156

***Fuccillo M., Joyner A. L., Fishell G.** 2006. Morphogen to mitogen: the multiple roles of hedgehog signalling in vertebrate neural development. *Nature Reviews Neuroscience* 7(10), 772-783

Glasco D. M., Sittaramane V., Bryant W., Fritsch B., Sawant A., Paudyal A., Stewart M., Andre P., Vilhais-Neto G. C., Yang Y., Song M-R., Murdoch J. N., Chandrasekhar A. 2012. The mouse Wnt/PCP protein Vangl2 is necessary for migration of facial branchiomotor neurons, and functions independently of Dishevelled. *Developmental Biology* 369, 211-222

Goncalves J. T., Schafer S. T., Gage F. H. 2016. Adult Neurogenesis in the Hippocampus: From Stem Cells to Behavior. *Cell* 167, 897-914

Hanna J., Wernig M., Markoulaki S., Sun C., Meissner A., Cassady J. P., Beard C. Brambrink T., Wu L., Townes T. M., Jaenisch R. 2007. Treatment of Sick Cell Anemia Mouse Model with iPS Cells Generated from Autologous Skin. *Science* 318, 1920-1923

Hassounah N. B., Bunch T. A., McDermott K. M. 2012. Molecular Pathways: The Role of Primary Cilia in Cancer Progression and Therapeutics with a Focus on Hedgehog Signaling. *Clinical Cancer Research* 18(9), 2429-2435

He M., Subramanian R., Bangs F., Omelchenko T., Liem K. F. Jr., Kapoor T. M., Anderson K. V. 2014. The Kinesin-4 Protein KIF7 Regulates Mammalian Hedgehog Signaling by Organizing the Cilia Tip Compartment. *Nature cell biology* 16, 663-672

Huangfu D., Liu A., Rakeman A. S., Murcia N. S., Niswander L., Anderson K. V. 2003. Hedgehog signalling in the mouse requires intraflagellar transport proteins. *Nature* 426, 83-87

***Hui CC., Angers S.** 2011. Gli Proteins in Development and Disease. *The Annual Review of Cell and Developmental* 27, 513-537

Ihrie R. A., Shah J. K., Harwell C. C., Levine J. H., Guinto Ch. D., Lezameta M., Kriegstein A. R., Alvarez-Buylla A. 2011. Persistent Sonic Hedgehog Signaling in Adult Brain Determines Neural Stem Cell Positional Identity. *Neuron* 71, 250-262

Imayoshi I., Sakamoto M., Yamaguchi M., Mori K., Kageyama R. 2010. Essential Roles of Notch Signaling in Maintenance of Neural Stem Cells in Developing and Adult Brains. *The Journal of Neuroscience* 30(9), 3489-3498

Jang M-H., Bonaguidi M. A., Kitabatake Y., Sun J., Song J., Kang E., Jun H., Zhong Ch., Su Y., Guo J. U., Wang M. X., Sailor K. A., Kim J-Y., Gao Y., Christian K. M., Ming G., Song H. 2013. Secreted Frizzled-Related Protein 3 Regulates Activity-Dependent Adult Hippocampal Neurogenesis. *Cell Stem Cell* 12, 215-223

Kollman C., Howe C. W. S., Anasetti C., Antin J. H., Davies S. M., Filipovich A. H., Hegland J., Kamani N., Kernan N. A., King R., Ratanatharathorn V., Weisdorf D., Confer D. L. 2001. Donor characteristics as risk factors in recipients after transplantation of bone marrow from unrelated donors: the effect of donor age. *Blood* 98, 2043-2051

Kong J. H., Yang L., Dessaud E., Chuang K., Moore D. M., Rohatgi R., Briscoe J., Novitch B. G. 2015. Notch Activity Modulates the Responsiveness of Neural Progenitors to Sonic Hedgehog Signaling. *Developmental Cell* 33, 373-387

***Kopan R., Hagan M. X. G.** 2009. The Canonical Notch Signaling Pathway: Unfolding the Activation Mechanism. *Cell* 137, 216-233

***Kuijk E. W., Chuva de Sousa Lopes S. M., Geijsen N., Macklon N., Roelen B. A. J.** 2011. The different shades of mammalian pluripotent stem cells. *Human Reproduction* 17, 254-271

Lai K., Kaspar B. K., Gage F. H., Schaffer D. V. 2003. Sonic hedgehog regulates adult neural progenitor proliferation in vitro and in vivo. *Nature neuroscience* 6, 21-27

Lewis J., Slack J. M., Wolpert L. 1977. Thresholds in development. *Journal of Theoretical Biology* 65, 579-590

Li V. S. W., Ng S. S., Boersema P. J., Low T. Y., Karthaus W. R., Gerlach J. P., Mohammed S., Heck A. J. R., Maurice M. M., Mahmoudi T., Clevers H. 2012. Wnt Signaling through Inhibition of b-Catenin Degradation in an Intact Axin1 Complex. *Cell* 49, 1245-1256

Lie D.-C., Colamarino S. A., Song H.-J., Désiré J., Mira H., Consiglio A., Lein E.S., Jessberger S., Lansford H., Dearie A. R., Gage F. H. 2005. Wnt signalling regulates adult hippocampal neurogenesis. *Nature* 437, 1370-1375

Lim D. A., Tramontin A. T., Trevejo J. M., Herrera D. G., García-Verdugo J. M., Alvarez-Buylla A. 2000. Noggin Antagonizes BMP Signaling to Create a Niche for Adult Neurogenesis. *Neuron* 28, 713-726

Lin C., Yao E., Wang K., Nozawa Y., Shimizu H., Johnson J. R., Chen J. N., Krogan N. J., Chuang P. T. 2014. Regulation of Sufu activity by p66 β and Mycbp provides new insight into vertebrate Hedgehog signaling. *Genes and Development* 28 (22), 2547-2563

Ma H., Yang Y., Ma M. 2012. Totipotent of Stem Cell. *Stem Cell* 3(4), 1545-4570

Martin G.R. 1981. Isolation of a pluripotent cell line from early mouse embryos cultured in medium conditioned by teratocarcinoma stem cells. *Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America* 78 (12), 7634-7638

McMillan R., Matsui W. 2012. Molecular Pathways: The Hedgehog Signaling Pathway in Cancer. *Clinical Cancer Research* 18, 4883-4888

Menn B., Garcia-Verdugo J. M., Yaschine C., Gonzalez-Perez O., Rowitch D., Alvarez-Buylla A. 2006. Origin of Oligodendrocytes in the Subventricular Zone of the Adult Brain. *The Journal of Neuroscience* 26 (30), 7907-7918

***Mens M. M. J., Ghanbari M.** 2018. Cell Cycle Regulation of Stem Cells by MicroRNAs *Stem Cell Reviews and Reports* 14, 309-322

Mikawa S., Sato K. 2014. Chordin expression in the adult rat brain. *Neuroscience* 258, 16-33

Mira H, Andreu Z., Suh H., Lie D. Ch., Jessberger S., Consiglio A., Emeterio J. S., Hortigüela R., Marqués-Torrejón M. A., Nakashima K., Colak D., Götz M., Farinas I.,

Gage F. H. 2010. Signaling through BMPR-IA Regulates Quiescence and Long-Term Activity of Neural Stem Cells in the Adult Hippocampus. *Cell Stem Cell* 7, 78-89

Mitchell N., Petralia R. S., Currier D. G., Wang Y. X., Kim A., Mattson M. P., Yao P. J. 2012. Sonic hedgehog regulates presynaptic terminal size, ultrastructure and function in hippocampal neurons. *Journal of Cell Science* 125, 4207-4213

Mukhopadhyay S., Wen X., Ratti N., Loktev A., Rangell L., Scales S. J., Jackson P. K. 2013. The Ciliary G-Protein-Coupled Receptor Gpr161 Negatively Regulates the Sonic Hedgehog Pathway via cAMP Signaling. *Cell* 152, 210–223

Nüsslein-Volhard Ch., Wieschaus E. 1980. Mutations affecting segment number and polarity in *Drosophila*. *Nature* 287, 795-801

Pepinsky R. B., Zeng C., Wen D., Rayhorn P., Baker D. P., Williams K. P., Bixler S. A., Ambrose Ch. M., Garber E. A., Miatkowski K., Taylor F. R., Wang E. A., Galdes A. 1998. Identification of a Palmitic Acid-modified Form of Human Sonic hedgehog. *The journal of Biological Chemistry* 273, 14037-14045

Phinney D. G., Prockop D. J. 2007. Mesenchymal Stem/Multipotent Stromal Cells: The State of Transdifferentiation and Modes of Tissue Repair - Current Views. *Stem cell* 25, 2896-2902

Porter J. A., von Kessler D. P., Ekker S. C., Young K. E., Lee J. J., Moses K., Beachy P. A. 1995. The product of hedgehog autoproteolytic cleavage active in local and long-range signalling. *Nature* 374, 363-366

Rijsewijk F., Schuermann M., Wagenaar E., Parren P., Weigel D., Nusse R. 1987. The *Drosophila* homology of the mouse mammary oncogene *int-1* is identical to the segment polarity gene *wingless*. *Cell* 50, 649-657

Rohatgi R., Milenkovic L., Scott M. P., 2007. Patched1 Regulates Hedgehog Signaling at the Primary Cilium. *Science* 317, 372-376

Sahay A., Wilson D. A., Hen R. 2011. Pattern Separation: A Common Function for New Neurons in Hippocampus and Olfactory Bulb. *Neuron* 70, 582-588

Secco M., Zucconi E., Vieira N. M., Fogaca L. L.Q., Cerqueira A., Carvalho M. D. F., Jazedje T., Okamoto O. K., Muotri A. R., Zatz M. 2008. Multipotent Stem Cells from Umbilical Cord: Cord Is Richer than Blood! *Stem Cells* 26, 146-150

Seib D. R. M., Corsini N. S., Ellwanger K., Plaas Ch., Mateos A., Pitzer C., Niehrs Ch., Celike T., Martin-Villalba A., 2013. Loss of Dickkopf-1 Restores Neurogenesis in Old Age and Counteracts Cognitive Decline. *Cell Stem cell* 12, 204-214

Seri B., García-Verdugo J. M., McEwen B. S., Alvarez-Buylla A. 2001. Astrocytes Give Rise to New Neurons in the Adult Mammalian Hippocampus. *The Journal of Neuroscience* 21 (18), 7153–7160

Shahi M. H., Lorente A., Castresana J. S. 2007. Hedgehog signalling in medulloblastoma, glioblastoma and neuroblastoma. *Oncology Reports* 19, 681-688

Shimada I. S., Hwang S – H., Somatilaka B. N., Wang X., Skowron P., Kim J., Kim M., Shelton J. M., Veena R., Xuan Z., Taylor M. D., Mukhopadhyaya S. 2018. Basal Suppression of the Sonic Hedgehog Pathway by the G-Protein-Coupled Receptor Gpr161 Restricts Medulloblastoma Pathogenesis. *Cell Reporst* 22, 1169-1184

Shin J., Berg D. A., Zhu Y., Shin J. Y., Song J., Bonaguidi M. A., Enikolopov G., Nauen D. W., Christian K. M., Ming G., Song H. 2015. Single-Cell RNA-Seq with Waterfall Reveals Molecular Cascades underlying Adult Neurogenesis. *Cell Stem Cell* 17, 360-372

Sims J. R., Lee S. W., Topalkara K., Qiu J., Xu J., Zhou Z., Moskowitz M. A. 2009. Sonic hedgehog regulates ischemia/hypoxia-induced neural progenitor proliferation. *Stroke* 40 (11), 3618-3626

Slusarski D. C., Corces V. G., Moon R. T. 1997. Interaction of Wnt and a Frizzled homologue triggers G-protein-linked phosphatidylinositol signalling. *Nature* 390, 410-413

Spalding K. L., Bergmann O., Alkass K., Bernard S., Salehpour M., Huttner H. B., Bostrom E., Westerlund I., Vial C., Buchholz B. A., Possnert G., Mash D. C., Druid H., Frisén J. 2011. Dynamics of Hippocampal Neurogenesis in Adult Humans. *Cell* 153, 1219-1227

Taipale J., Chen J. K., Cooper M. K., Wang B., Mann R. K., Milenkovic L, Scott M. P., Beachy P. A. 2000. Effects of oncogenic mutations in Smoothened and Patched can be reversed by cyclopamine. *Nature* 31, 1005-1009.

Taipale J., Cooper M. K., Maiti T., Beachy P. A. 2002. Patched acts catalytically to suppress the activity of Smoothened. *Nature* 418, 892-897

Takahashi K., Yamanaka S. 2006. Induction of Pluripotent Stem Cells from Mouse Embryonic and Adult Fibroblast Cultures by Defined Factors. *Cell* 126 (4), 663-676

Taupin P., Gage F. H., 2002. Adult Neurogenesis and Neural Stem Cells of the Central Nervous System in Mammals. *Journal of Neuroscience Research* 69, 745-749

Thomson J.A., Itskovitz-Eldor J., Shapiro S. S., Waknitz M. A., Swiergiel J. J., Marshall V. S., Jones J. M. 1998. Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science* 282, 1145-1147

Tong Ch. K., Fuentealba L. C., Shah J. K., Lindquist R. A., Ihrle R. A., Guinto Ch. D., Rodas-Rodriguez J. L., Alvarez-Buylla A. 2015. Dorsal SHH-Dependent Domain in the V-SVZ Produces Large Numbers of Oligodendroglial Lineage Cells in the Postnatal Brain. *Stem Cell Reports* 5, 461-470

Tsuji O., Miura K., Okada Y., Fujiyoshi K., Mukaino M., Nagoshia N., Kitamura K., Kumagaia G., Nishino M., Tomisato S., Higashi H., Nagai T., Katoha H., Kohda K., Matsuzaki Y., Yuzaki M., Ikeda E., Toyama Y., Nakamura M., Yamanaka S, and Okano H. 2010. Therapeutic potential of appropriately evaluated safe-induced pluripotent stem cells for spinal cord injury. *PNAS* 107, 12704-12709

Tukachinsky H., Kuzmickas R. P., Jao C. Y., Liu J., Salic A. 2012. Dispatched and Scube Mediate the Efficient Secretion of the Cholesterol-Modified Hedgehog Ligand. *Cell Reports* 2, 308-320

Ueki T., Tanaka M., Yamashita K., Mikawa S., Qiu Z., Maragakis N. J., Hevner R. F., Miura N., Sugimura H., Sato K. 2003. A novel secretory factor, Neurogenesisin-1, provides neurogenic environmental cues for neural stem cells in the adult hippocampus. *Journal of Neuroscience* 23, 11732-11740

***Voog J., Jones D. L.** 2010. Stem Cells and the Niche: A Dynamic Duo. *Cell Stem Cell* 6, 103-115

Vrijens K., Lin W., Cui J., Farmer D., Low J., Pronier E., Zeng F.-Y., Shelat A. A., Guy K., Taylor M. R., Chen T., Roussel M. F. 2013. Identification of Small Molecule Activators of BMP Signaling. *Plos one* 8, 1-10

Wang H., Zang Ch., Liu X. S., Aster J. C. 2015. The Role of Notch Receptors in Transcriptional Regulation. *J Cell Physiol* 230(5), 982-988

Wong S. Y., Seol A. D., So P-L., Ermilov A. N., Bichakjian Ch. K., Epstein E. H. Jr, Dlugosz A. A., Reiter J. F. 2009. Primary cilia can both mediate and suppress Hedgehog pathway–dependent tumorigenesis. *Nature Medicine* 15, 1055-1061

***Yao P. J., Petralia R. S., Mattso M. P.** 2016. Sonic Hedgehog Signaling and Hippocampal Neuroplasticity. *Trends in Neurosciences* 39, 840-850

Yao P. J., Petralia R. S., Ott C., Wang Y-X., Lippincott-Schwartz J., Mattson M. P. 2015. Dendrosomatic Sonic Hedgehog Signaling in Hippocampal Neurons Regulates Axon Elongation. *Journal of neuroscience* 35 (49), 16126-16141

Yousef H., Morgenthaler A., Schlesinger Ch., Bugaj L., Conboy I. M., Schaffer D. V. 2015. Age-Associated Increase in BMP Signaling Inhibits Hippocampal Neurogenesis. *Stem Cells* 33, 1577-1588

Yu J. M., Kim J. H., Song G. S., Jung J. S. 2006. Increase in proliferation and differentiation of neural progenitor cells isolated from postnatal and adult mice brain by Wnt-3a and Wnt-5a. *Molecular and Cellular Biochemistry* 288, 17-28.

Zuk P. A., Zhu M., Ashjian P., DeUgarte D. A., Huang J. I., Mizuno H., Alfonso Z. C., Fraser J. K., Benhaim P., Hedrick M. H. 2002. Human Adipose Tissue Is a Source of Multipotent Stem Cells. *Molecular Biology of the Cell* 13, 4279-4295

Poznámka: sekundární zdroje jsou označeny *