

Structure d'article scientifique

Title
Authors & affiliations
Abstract
Key words

Introduction
Materials and methods
Results
Discussion
...
Bibliography

Structure d'article scientifique

Title
Authors & affiliations
Abstract
Key words

Introduction
Materials and methods ★
Results ★
Discussion ★
...
Bibliography

Results and discussion



Méthodologie en biologie et mathématiques
OLSV130B

Synthèse de documents
Identifier et hiérarchiser les informations

Les applications

- Utile pour comprendre un texte / un article
- Réaliser une synthèse bibliographique sur un sujet donné
- Utile pour mieux assimiler vos cours : réalisation de fiche de synthèse
- **Rédaction d'un mémoire de stage:**
 - En quelques pages, il faudra synthétiser un nombre important d'articles (une dizaine dès la L2)
 - Entre 50 et 100 pour la rédaction d'un article
 - Plus d'une centaine pour la rédaction d'une thèse



Un exemple d'introduction d'article scientifique

INTRODUCTION

Neural stem cells (NSCs) proliferate and generate new neurons throughout the lifetime in neurogenic areas of the adult brain. Identifying microenvironmental cues that tightly control their self-renewal, proliferation and lineage decisions is crucial for the development of novel therapies in regenerative medicine. Among key diffusible factors, Sonic hedgehog (Shh) is thought to be involved in adult NSC maintenance and proliferation control (Ahn and Joyner, 2005; Balordi and Fishell, 2007; Han et al., 2008; Lai et al., 2003; Machold et al., 2003; Palma et al., 2005; Po et al., 2010). The canonical Wnt pathway has also proven to be an important regulator of proliferation and neurogenesis in adult hippocampal or subventricular zones (Adachi et al., 2007; Kuwabara et al., 2009; Lie et al., 2005). Thus, both signalling pathways seem to share a mitogenic function within these neurogenic niches of the adult nervous system. However, whether the two pathways establish functional interactions in this context has not been addressed. To date, this issue has only been investigated during embryonic development. A recent study reported that these pathways cooperate in the developing spinal cord to coordinately regulate neural cell cycle progression (Alvarez-Medina et al., 2009). This clearly contrasts with the situation described in the midbrain in which Shh repression by Wnt signalling is required for floor plate neurogenesis (Joksimovic et al., 2009). Therefore, despite the vast literature on Wnt and Hedgehog mitogenic effects, the nature of their interactions is difficult to predict and clearly deserves further investigation.

Here, we have addressed this issue in the mature retina by taking advantage of the paradigmatic *Xenopus* ciliary marginal zone (CMZ), a region with active NSCs in its most peripheral region that allows continuous retinal growth during adulthood (Wetts et al., 1989; Perron et al., 1998; Cervený et al., 2011). It was recently demonstrated that these cells in the fish retina are indeed genuine multipotent stem cells (Centanin et al., 2011). We previously showed that canonical Wnt signalling is required to maintain cell proliferation within the CMZ (Ayer et al., 2008). In addition, we found that the Hedgehog signaling pathway has dual functions during retinal neurogenesis, simultaneously promoting cell cycle progression as well as withdrawal of retinal progenitors (Agathocleous et al., 2007; Locker et al., 2006). Altogether, this precludes a straightforward prediction of how retinal stem/progenitor cells integrate the two signals within the CMZ. Here, we discovered that altering the two pathways leads to opposite proliferative responses. This functional antagonism correlates with non-overlapping production sites of the corresponding morphogens. We also demonstrated that Wnt and Hedgehog signalling pathways restrain each other's activity through the transcriptional regulation of *Gh3* and *Sfrp-1*. We propose a model in which the antagonistic interplay of Wnt and Hedgehog signals, emanating from opposite sides of the CMZ, controls the fine-tuning of post-embryonic proliferation in the retina.

MATERIALS AND METHODS

Embryo collection and transgenic lines

Xenopus laevis embryos were obtained by conventional methods of

Un exemple d'introduction d'article scientifique

References

Adachi, K., Mizushima, Z., Sakaguchi, M., Yamashita, T., Nishikubo, T., Gotoh, Y., Witz, G., Gong, L., Kawase, T., Alvarez-Buylla, A. et al. (2007). Beta-catenin signaling promotes proliferation of progenitor cells in the adult mouse subventricular zone. *Stem Cells* 25, 2877-2886.

Agathocleous, M., Locker, M., Harris, W. A. and Perron, M. (2007). A general role of hedgehog in the regulation of proliferation. *Cell Cycle* 6, 134-136.

Harris, W. A. and Moore, K. E. (2008). A directional Wnt/beta-catenin/Sox2-pneurotrophin pathway regulates the transition from proliferation to differentiation in the Xenopus retina. *Development* 136, 3289-3299.

Ahn, S. and Joyner, A. L. (2005). In vivo analysis of quiescent adult neural stem cells responding to Sonic hedgehog. *Nature* 437, 884-887.

Alex, V., Sanderson, B. W., Klein, D. and Krumlauf, R. (2010). Inhibition of Wnt signaling by Wnt1 (Sox11) and negative feedback from Shh controls tooth number and patterning. *Development* 137, 3221-3231.

Alvarez-Medina, R., Cayuso, J., Okubo, T., Tabada, S. and Martí, E. (2008). Wnt canonical pathway restricts graded SHG25 patterning activity through the regulation of Gh3 expression. *Development* 135, 2372-2407.

Alvarez-Medina, R., Le Drean, G., Ros, M. and Martí, E. (2009). Hedgehog activation is required upstream of Wnt signaling to control neural progenitor proliferation. *Development* 136, 3301-3309.

Balordi, F. and Fishell, G. (2007). Hedgehog signaling in the subventricular zone is required for both the maintenance of stem cells and the expansion of newborn neurons. *J. Neurosci.* 27, 5936-5947.

Bovolenta, P., Estévez, R., Ruiz, I. M., González, E. and López-Rico, J. C. (2007). Wnt inhibition: new functions of secreted Frizzled-related protein development and disease. *J. Cell Sci.* 120, 737-746.

Centanin, L., Hochstadt, E. and Wittmann, A. (2011). Fate restriction multiplicity in neural stem cells. *Cell Stem Cell* 9, 553-562.

Carony, K. L., Varga, M. and Wilson, S. W. (2011). Continued growth in circuit building in the mammalian visual system. *Dev Neurobiol.* 72, 328-345.

Chen, B., Dodgson, M. E., Tang, W., Lu, J., Ma, Z., Fan, C. W., Wei, S., Hao, W., Kigore, J., Williams, S. et al. (2008). Small molecule-mediated disruption of Wnt-dependent signaling in tissue regeneration and cancer. *Nat Chem Biol.* 5, 100-107.

Cotman, M. A., Mazarolle, C., McNeill, B., Ringette, R., Thorpe, S., Hill, C. C. and Williams, V. A. (2011). Suppression of Notch is required to maintain the multiplicity of neural progenitor cells in the retina. *J. Neurosci.* 31, 5169-5180.

Dakubo, G. D., Mazarolle, C., Furimsky, M., Yu, C., St-Jacques, B., McMahon, A. P. and Wallace, V. A. (2008). Indian hedgehog signaling from endothele cells is required for axons and retinal pigment epithelium development in the mouse eye. *Dev Biol.* 320, 342-355.

Danolin, C., Perez, N., Johansson, M., Snowden, V., Cording, A., Pappalardo, N. and Houart, C. (2009). Integration of neurogenic Wnt and hedgehog signaling center activities by Fz9. *Dev Cell* 18, 576-587.

Daniels, M., Dhokta, V., Richard-Farpalou, L. and Ohnuma, S. (2004). Identification of Xenopus cyclin-dependent kinase inhibitors, p16^{Ink4} and p19^{INK4}. *Gene* 342, 41-47.

de Coste, N., Maczkowski, A. and Masson-Burg, M. H. (2011). Retinotectal ATF2 activity controls sequential steps in the neural crest gene regulatory network. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 155-160.

Decembrini, S., Andreazzoli, M., Vignali, R., Baranzchi, G. and Cremonesi, F. (2008). Timing the generation of distinct neural cells by homeobox proteins. *PLoS Biol.* 6, e1872.

Denayer, T., Lockers, M., Bontay, C., Deroy, T., Janssens, S., Hecht, A., van Roy, F., Perron, M. and Vleminckx, K. (2008). Canonical Wnt signaling controls proliferation of retinal stem/progenitor cells in postembryonic Xenopus eyes. *Stem Cells* 26, 2063-2074.

Desaud, E., Ribes, V., Balaskas, N., Yang, L. L., Pizarri, A., Kichawa, A., Novitsch, B. G., Briscoe, J. and Sasaki, N. (2010). Dynamic assignment and maintenance of positional identity in the vertebrate neural tube by the morphogen sonic hedgehog. *PLoS Biol.* 8, e1000380.

Dominkovits, E., Wacker, A., Mauri, D., Barriway, T., Estévez, P., Bovolenta, R. and Stoeckli, E. T. (2010). Sonic hedgehog guides post-crossing commissural axons both directly and indirectly by regulating Wnt activity. *J. Neurosci.* 30, 11187-11196.

Ekker, S., McGrew, L. L., Lai, C. J., Lee, J. J., von Kessler, D. P., Moon, R. T. and Beachy, P. A. (1999). Distinct expression and shared activities of members of the hedgehog gene family of Xenopus laevis. *Development* 121, 2337-2347.

Estévez, P., Youssef, Y., Rodríguez, J. and Bovolenta, R. (2003). SHP1 modulates retinal cell differentiation through a beta-catenin-independent mechanism. *J. Cell Sci.* 116, 2471-2481.

Giles, B., Jones, D. L. and Ingham, P. W. (2002). Notch and Wnt3 regulate the response of cells to hedgehog signaling in the Drosophila wing. *Dev Biol.* 248, 93-105.

Han, Y. G., Spassky, N., Bonaguidi, R. M., Garcia-Verdugo, J. M., Aguilera, A., Schneider-Maunus, S. and Alvarez-Buylla, A. (2006). Hedgehog signaling and primary cilia are required for the formation of adult neural stem cells. *Nat Neurosci.* 11, 272-284.

He, J., Shang, T., Steiner, A. A., Li, C., Zhang, X., Simha, M., Luxon, B. A. and Xia, J. (2006). Suppressing Wnt signaling by the hedgehog pathway inhibitor SH-1. *J. Biol. Chem.* 281, 3558-3560.

Jokovic, J. and Briscoe, J. (2003). The role of Wnt signaling in retinal patterning. *Cell Tissue Res* 312, 1-10.

Kobayashi, T., Hirata, J., Murota, A., Yeo, G., Watanabe, M., Liu, D. C., Moore, L., Nakashima, K., Asashima, M. and Gage, F. H. (2008). Wnt-mediated activation of Notch1 and neurogenesis during adult neurogenesis. *Nat Neurosci.* 12, 1097-1105.

Lai, K., Kagebe, B. K., Gage, F. H. and Schaffer, D. V. (2003). Sonic hedgehog regulates adult neural progenitor proliferation in vivo and in vitro. *Nat Neurosci.* 6, 21-27.

Liu, D. C., Colamarino, S. A., Song, H. J., Desini, L., Mira, H., Consiglio, A., Leli, E. S., Jansberger, S., Lanford, H., Desarie, A. R. et al. (2005). Wnt signaling regulates adult hippocampal neurogenesis. *Nature* 437, 1370-1375.

Locker, M., Agathocleous, M., Amato, M., Parani, K., Harris, W. A. and Perron, M. (2006). Hedgehog signaling and the retina: insights into the mechanisms controlling the proliferative properties of neural precursors. *Genes Dev.* 20, 3036-3048.

Locker, M., El Nakadi, W., Manziari, N., Dullin, J. P. and Perron, M. (2010). A guide of mammalian retinal stem cell research. *Arch. Biol. Sci.* 148, 59-72.

Machold, R., Hayashi, S., Ruffin, M., Muzumdar, M. D., Nery, S., Corbin, J. G., Ghilardi-Linze, A., Delgado, T., Porter, J. A., Rubin, L. L. et al. (2003). Sonic hedgehog is required for progenitor cell maintenance in telencephalic stem cell niches. *Neuron* 39, 917-930.

Mak, K. K., Chen, M. H., Day, T., Chuang, P. T. and Yang, Y. (2006). Wnt/beta-catenin signaling interacts differentially with Shh signaling in controlling endochondral bone and synovial joint formation. *Development* 133, 3693-3707.

Meijer, L., Skatounis, A. L., Magiatis, P., Polychoinosopoulos, P., Knockaert, M., Leont, M., Ryan, X. F., Vontica, C. A., Brivanlou, A., Dajani, R. et al. (2003). GSK-3beta inhibitors derived from Syrian hamster oviducts. *Chem. Biol.* 10, 1255-1266.

Mix, T. H., Kriebel, M., Hou, S. and Pera, E. M. (2011). The dual regulator Sufa integrates Hedgehog and Wnt signals in the early Xenopus embryo. *Dev Biol.* 358, 242-274.

Mu, Y., Liu, S. W. and Gage, F. H. (2010). Signaling in adult neurogenesis. *Curr Opin Neurobiol.* 20, 416-423.

Nieuwkoop, P. D. and Faber, J. (1994). *Normal Table of Xenopus laevis*. New York: Garland.

Ohnuma, S., Pelletier, A., Wang, K., Holt, C. E. and Harris, W. A. (1999). p27^{Kip1}, a G1 inhibitor, promotes the determination of glial cells in Xenopus retina. *Cell* 99, 519.

Ohnuma, S., Mann, F., Roy, S., Perron, M. and Harris, W. A. (2002). Lipolectin staining for the study of Xenopus retinal development. *Methods* 28, 411-419.

Palma, V., Lin, D. A., Dahmane, N., Sanchez, P., Brionne, T. C., Herberg, C. D., Gitter, V., Carleton, A., Alvarez-Buylla, A. and Balci, A. (2005). Sonic hedgehog controls stem cell behavior in the postnatal and adult brain. *Development* 132, 335-344.

Perron, M., Kanekar, S., Vetter, M. L. and Harris, W. A. (1998). The genetic sequence of retinal development in the ciliary margin of the Xenopus eye. *Dev Biol.* 199, 185-200.

Perron, M., Roy, S., Amato, M. A., Viczian, A., Koenenick, K., Pellet, T. and Harris, W. A. (2003). A novel function for hedgehog signaling in retinal pigment epithelium differentiation. *Development* 130, 1565-1577.

Pis, A., Ferruti, E., Mello, E., De Smaizis, E., Paganelli, A., Casetti, G., Corsi, S., Di Marzio, L., Biffoni, M., Maresca, L. et al. (2010). Hedgehog controls neural stem cells through p53-independent regulation of Nanog. *EMBO J.* 29, 3460-3468.

Ribes, V., Balaskas, N., Sasaki, N., Cruz, C., Desaud, E., Cayuso, J., Torres, S., Yang, L. L., Novitsch, B. G., Martí, E. et al. (2010). Distinct Sonic Hedgehog signaling dynamics specify floor plate and ventral neural progenitors in the vertebrate neural tube. *Genes Dev.* 24, 1180-1200.

Sekkal, B., Tran, H. T., Crabbe, E., De Boeck, C., Van Roy, F. and Vleminckx, K. (2008). Chicken beta-globin insulator overcomes variegation of transgenes in Xenopus embryos. *FASEB J.* 22, 3334-3340.

Tang, M., Villacasa, J. C., Luo, S. X., Guillard, C., Lei, S., Miyamoto, Y., Takano, M., M. A., Aravena, E. and Huang, F. J. (2010). Interactions of Wnt/beta-catenin signaling and sonic hedgehog regulate the neurogenesis of ventral midbrain dopamine neurons. *J. Neurosci.* 30, 9380-9391.

Tran, H. T., Sekkal, B., Van Mechbroek, G., Janssens, S. and Vleminckx, K. (2010). Wnt/beta-catenin signaling is involved in the induction and maintenance of presynaptic neurotransmission in the vertebrate embryo. *Proc Natl Acad Sci USA* 107, 18140-18145.

Ulloa, E. and Martí, E. (2010). Wnt with the war: antagonistic role of Wnt over Shh controls dorso-ventral patterning of the vertebrate neural tube. *Dev Dyn* 239, 69-76.

van der Brink, G. R., Blumling, S. A., Hardwick, J. C., Schepman, B. J., Offenhuis, G. J., Keller, J., Melsen, C., Garfield, W., van Deventer, S. J., Roberts, D. L. et al. (2004). Indian hedgehog is an antagonist of Wnt signaling in colonic epithelial cell differentiation. *Nat Genet* 36, 277-282.

van Dong, W. A., Uthman, A., Wiggert, S., Seldner-Lindich, E., Hellmann, J., Offenhuis, G. J., van den Berg-Weermans, M. A., Boekstaans, G. E., Hommes, D. W., Hardwick, J. C. et al. (2009). Depletion of the colonic epithelial precursor cell compartment upon conditional activation of the hedgehog pathway. *Gastroenterology* 136, 2193-2203 e1-7.

Van Haay, T. L., Moore, K. E., Brivanlou, A., Sunkin, M., Lumsden, M., Harris, W. A. and Vetter, M. L. (2005). Fz9 signaling governs the neural potential of progenitors in the developing Xenopus retina. *Neuron* 48, 23-36.

Watts, R., Serbedzija, G. N. and Fraser, S. E. (1989). Cell lineage analysis reveals multipotent precursors in the ciliary margin of the frog retina. *Dev Biol.* 136, 254-263.

Xia, Q., D'Amore, P. A. and Sokol, S. Y. (1998). Functional and biochemical interactions of Wnt5 with Fz5, a secreted Wnt antagonist. *Development* 125, 4373-4376.

Xu, M., McDonnell, K., Talenti, M. M. and Bal, C. C. (2006). Wnt signaling determines ventral spinal cord cell fates in a time-dependent manner. *Development* 133, 3647-3656.

58 références !

Sélectionner les informations pertinentes

Bande-annonce du film « I feel good »



Méthodologie : différentes étapes pour rédiger une synthèse de documents

1- Caractériser les différents documents

Titre, auteur(s), date de rédaction/publication, nature du document, idées/informations majeures

2- Analyse de chaque document

a- le caractère du texte

Lire intégralement le texte.

identifier le caractère du texte,
l'intention générale de l'auteur.

b- le thème, la thèse

Quel est le problème posé ?

Quelles sont les idées principales du texte ? Quelles sont les idées secondaires ?

Quels résultats ou quelles solutions l'auteur propose-t-il ?

c- l'organisation du texte

Les paragraphes

les arguments, en général accompagnés d'exemples

L'articulation des idées : phrases et mots de liaison

Ajouter dans la marge les connecteurs logiques

Méthodologie : différentes étapes pour rédiger une synthèse de documents

3- Synthèse des documents sous forme de tableau

	Document 1	Document 2
titre		
nature		
année		
auteur		
origine		
idée 1		
idée 2		
....		

Mettre en valeur

- les liens entre les idées
- les points communs et différences/divergences

4- Construire le plan de la synthèse

indiquer de quel(s) document(s) elle provient en utilisant le numéro du document entre crochet (ex : [1])

NPO la bibliographie et les renvois dans le texte

Méthodologie : différentes étapes pour rédiger une synthèse de documents

Caractéristiques du texte final

- Titre et mots-clés (4-5 différents représentatifs du contenu)
- Texte continu, ordonné
- Clarté, concision
- Reflets des idées présentées (pas de commentaires perso)
- Reformulation des idées (⚠ plagiat)

Mot-clé

Mot ou petit groupe de mots (2-3) associé à un contenu qui, une fois indexé, permet d'identifier un document.

Le plagiat

Le **plagiat** est une faute d'ordre moral, civil ou commercial, qui peut être [sanctionnée au pénal](#), elle consiste à copier un auteur ou accaparer l'œuvre d'un créateur dans le domaine des arts **sans le citer** ou le dire, ainsi qu'à fortement s'inspirer d'un modèle que l'on omet, délibérément ou par négligence, de désigner. Il est souvent assimilé à un vol immatériel.

Cas du plagiat

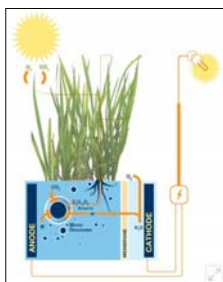
Le plagiat est l'action « d'emprunter à d'autres auteurs des passages de leur œuvre, en les donnant pour siens ». En pratique, toute recopie de tout ou partie d'un document sans définir les emprunts par des guillemets ; toute appropriation d'une œuvre textuelle, musicale, photographique ou autre sans mention de sa source, est un plagiat. Le plagiat, qui est une forme de contrefaçon, constitue un délit. A ce titre, il engage la responsabilité pénale de son auteur qui est passible des sanctions définies dans le Code de la propriété intellectuelle.

Dans le cadre d'une évaluation, le plagiat est considéré comme une fraude et est susceptible d'être sanctionné en tant que telle suivant la procédure disciplinaire.

Toute fraude sera soumise aux dispositions des articles R712-9 à R712-45 du code de l'éducation et des articles 22 et 40 à 44 du décret n°92.657 du 13 juillet 1992⁶, relatifs à la procédure disciplinaire dans les établissements d'enseignement supérieur placés sous la tutelle du ministre chargé de l'enseignement supérieur.

Exemple de synthèse de documents : 2 documents courts

Doc 1 : Une pile microbienne à plantes pour l'électricité de demain?



Doc 2 : Pays-Bas : Plant-e, ou quand les plantes d'eau produisent du courant



Devoir à rendre sur eCampus :
Date limite : **1^o nov 2024** (23h59)

Rédiger une synthèse (600 mots +/- 5%) à partir des documents 3 à 5.

Ne pas oublier de donner

- un titre à votre document,
- 4 mots-clés,
- mentionner le nombre de mots
- la bibliographie (qui ne rentre pas dans le décompte du nombre de mots).

Doc 3 : Retour vers le futur : une brève histoire de l'exploration de Mars

Doc 4 : Mars : découverte de molécules organiques inédites par Curiosity

Doc 5 : Les robots mobiles sur Mars : des moyens irremplaçables d'étude