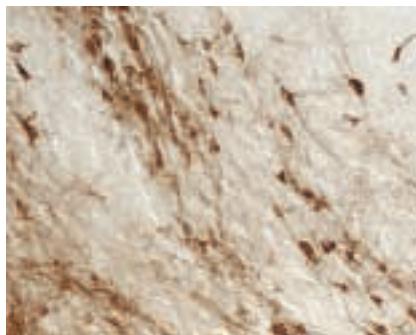
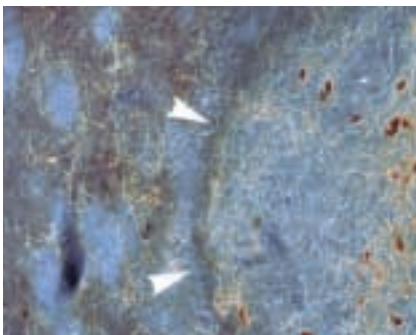




3. DES CELLULES qui ressemblent à des neurones (en marron et en doré, à gauche) apparaissent quand des cellules souches embryonnaires de souris sont placées dans un cerveau de souris (arrière-plan bleuté). Ces cellules ont de nombreuses caractéristiques des neurones : elles ont des prolongements vers le tissu environnant (flèches) qui ressemblent à des axones, et elles produisent une enzyme (en marron, à droite) que synthétisent certains neurones.

La recherche sur les embryons humains

Aujourd'hui, en France, les lois de bioéthique interdisent les recherches sur les embryons humains précoces. Ces lois doivent être révisées prochainement et des réflexions sont d'ores et déjà organisées par le ministère de l'Éducation et de la Recherche et par l'INSERM afin d'évaluer si cette interdiction doit être levée. De ces discussions préliminaires, il ressort que l'utilisation d'embryons humains très précoces ou de cellules souches embryonnaires humaines serait justifiée pour diverses raisons, notamment pour l'amélioration des procédures d'assistance médicale à la procréation : on étudierait comment améliorer les conditions de culture des embryons et l'évaluation de la qualité des embryons à implanter ; on pourrait suivre plus méthodiquement les résultats de la fécondation avec des gamètes immatures (des précurseurs des spermatozoïdes). N'oublions pas que les résultats obtenus sur l'animal ne sont pas toujours extrapolables à l'homme.

Sur un plan plus fondamental, on pourrait étudier les mécanismes moléculaires mis en jeu aux premiers stades du développement humain, découvrant peut-être ainsi les causes de certaines maladies génétiques ou anomalies chromosomiques. On chercherait surtout comment déclencher «à volonté» la différenciation de cellules souches embryonnaires en lignées de cellules de peau, de muscle, de cartilage, de neurones ou encore de cellules sanguines, utilisables en thérapie cellulaire et génique.

Les embryons pouvant être l'objet de recherches seraient des embryons surnuméraires pour lesquels il n'existe plus de projet parental : lors d'une tentative de fécondation *in vitro*, plusieurs ovules sont prélevés et fécondés, mais seuls un, voire deux, sont réimplantés, les autres étant congelés et conservés. Quand les «parents» ne veulent plus d'autres enfants, les embryons sont détruits au bout de cinq ans. Si les futures lois de bioéthique vont dans le sens souhaités par les chercheurs, ces embryons pourraient être utilisés.

D'autres embryons pourraient être issus de recherches sur les gamètes ou encore (mais sur ce point les avis divergent) être produits à des fins de recherche : selon les partisans de cette possibilité, la qualité des embryons ainsi obtenus serait meilleure que celle des embryons surnuméraires issus de la fécondation *in vitro*, puisque ceux qui restent disponibles ont été écartés lors de la sélection des embryons destinés à être réimplantés.

Biologistes, médecins, juristes, spécialistes de la bioéthique s'accordent à penser que de telles recherches pourraient être menées sous réserve d'un avis favorable émis par la Commission nationale de médecine et de biologie de la reproduction et de diagnostic prénatal, à condition que les parents aient donné leur accord, et que les embryons manipulés ne soient en aucune façon réimplantés chez une femme. Il nous reste quelques mois à attendre la décision des sages.

Bruno PÉAULT, INSERM U 506

la souris, et on doit l'enlever, sinon les cellules de la masse cellulaire interne meurent. Toutefois, on espère des progrès analogues ; on saura sans doute bientôt faire produire au moins des cellules sanguines, des cellules cardiaques et des neurones. On espère aussi obtenir d'autres types cellulaires, utiles en médecine : à l'aide de cellules d'îlots de Langerhans du pancréas, on traitera le diabète ; à l'aide de fibroblastes, on soignera les brûlures et les lésions cutanées ; à l'aide de chondrocytes, on régénérera le cartilage perdu au cours de l'arthrite ; à l'aide de cellules endothéliales, on réparera les vaisseaux sanguins endommagés par l'athérosclérose.

Malheureusement, les cellules souches embryonnaires ont aussi des inconvénients : quand elles sont injectées à des souris adultes, elles forment un amas de différents types cellulaires, analogue à une tumeur, ou tératome. Avant de les utiliser à des fins thérapeutiques, on devra s'assurer qu'elles sont toutes différenciées et incapables de proliférer en un tissu indésirable. Une purification rigoureuse sera indispensable.

Les cellules obtenues par J. Gearhart à partir d'ovaires et de testicules en développement sont également prometteuses. Ces cellules germinales embryonnaires proviennent des précurseurs des spermatozoïdes et des ovules. J. Gearhart a montré que ce sont aussi des cellules pluripotentes : dans une boîte de Pétri, elles engendrent des cellules caractéristiques des différentes couches de l'embryon. Aujourd'hui, on ignore le devenir des cellules germinales embryonnaires injectées sous la peau d'une souris, et leur capacité à former un tissu.

Des cellules sur mesure

Toutes les cellules différenciées mentionnées seront probablement utilisées sous forme de cellules isolées à des fins thérapeutiques ; pour être efficaces, elles n'ont pas à s'organiser en un tissu de structure bien définie. Heureusement, car la formation d'un organe est un mécanisme tridimensionnel complexe. En général, les organes résultent d'interactions entre des tissus embryonnaires provenant de deux couches distinctes : les poumons, par exemple, se forment lorsque des cellules issues du mésoderme interagissent avec des cellules de l'endoderme qui donneront le tube digestif. L'interaction stimule