

Vaccine Covid và Vaccine Dùng Tế Bào Người

Bác sĩ Hồ Văn Hiền

Hiện nay, chính quyền Mỹ của TT Biden đưa ra một số lệnh bắt buộc nhân viên nhà nước liên bang và nhân viên của các công ty trên 100 người phải được chích ngừa Covid, trừ những trường hợp miễn trừ vì lý do y khoa (như dị ứng với một chất trong thuốc chích ngừa, từng mắc bệnh Guillain -Barré trước đây, được bác sĩ chứng nhận) hay tôn giáo (religious exemptions). Hiện nay có nhiều người, kể cả nhân viên bệnh viện nại có lý do về tôn giáo không chịu chích ngừa Covid vì họ nghĩ rằng các nhà sản xuất vaccine này có dùng các "dòng tế bào thai nhi" (fetal cell line) trong phát triển, sản xuất hay thử nghiệm vaccine.

Muốn được công nhận là chính đáng cho mục đích miễn trừ này, một tín điều tôn giáo (religious belief) không nhất thiết phải được một tôn giáo có tổ chức công nhận và nó có thể mới, khác thường hoặc "có vẻ phi lý đối với những người khác," theo các quy tắc do Ủy ban Bình đẳng Cơ hội Việc làm (EEOC/Equal Employment Opportunity Commission) đưa ra. Nhưng nó không thể chỉ được thiết lập dựa trên các ý tưởng chính trị hoặc xã hội. Điều đó đặt người chủ sử dụng lao động (employer) vào tình thế phải xác định đâu là niềm tin tôn giáo hợp pháp và đâu là sự cố tìm cách né tránh (dodge).

Nhiều giáo phái lớn không phản đối vắc-xin COVID-19. Nhưng việc khai triển vaccine đã gây ra các cuộc tranh luận sôi nổi vì vai trò lâu dài của các dòng tế bào có nguồn gốc từ mô bào thai, trực tiếp hoặc gián tiếp, trong việc nghiên cứu và phát triển các loại vắc-xin và thuốc khác nhau.

Theo Charlotte Lozier Institute, trong các vaccine Covid đang dùng tại Mỹ, chỉ có vaccine của Pfizer và Moderna là không dùng 'dòng tế bào lấy từ các phôi thai người được thu thập sau khi phá thai' (abortion derived cell line) trong quá trình phát triển và sản xuất vaccine. Tuy nhiên hai hãng thuốc này có dùng những tế bào này trong phòng thí nghiệm để thử nghiệm vaccine của mình. (Xem Hình 1, nguồn: Charlotte Lozier Institute; chú ý vaccine của Pfizer trước đây có tên chính thức là Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine đã được FDA chính thức chuẩn thuận, không còn giới hạn trong ứng dụng khẩn cấp (emergency use) ngày 23 tháng 8, 2021, dùng cho người từ 16 tuổi trở lên để ngừa Covid, tên thương mại là Comirnaty (koe-mir'-na-tee).) Thuốc của Johnson& Johnson có dùng các tế bào gốc phôi thai người.

Hình 1. Nguồn: Charlotte Lozier Institute

Nên chú ý dòng tế bào bào thai (fetal cell line) được dùng trong việc phát triển và sản xuất các thuốc chích ngừa vaccine là "hậu duệ" (descendants) của tế bào thu thập từ hai thai nhi bị phá thai cách đây trên 40 năm và không có tế bào nào được lấy trực tiếp từ một vụ phá thai mới đây.

Về vắc xin Pfizer và Moderna COVID-19, dòng tế bào bào thai HEK 293 đã được sử dụng trong giai đoạn *nghiên cứu và phát triển (research and development)*. Tất cả các tế bào HEK 293 là nguồn gốc từ mô được lấy từ một vụ phá thai năm 1973 diễn ra ở Hà Lan. Việc sử dụng các dòng tế bào thai nhi để kiểm tra tính hiệu quả và an toàn của thuốc là một thực tế phổ biến, vì chúng cung cấp một tiêu chuẩn nhất quán và được ghi chép đầy đủ.

Đối với vắc-xin Johnson & Johnson, các dòng tế bào bào thai đã được sử dụng trong giai đoạn *sản xuất và chế tạo (production and manufacturing)*. Để tạo ra vắc-xin Johnson & Johnson, các nhà khoa học đã lây nhiễm các dòng tế bào bào thai PER.C6 để phát triển vectơ adenovirus (adenovirus vector là adenovirus đóng vai trò vector, kẻ mang DNA của coronavirus vào tế bào người được chích ngừa, tế bào sẽ sản xuất spike protein đặc thù của coronavirus, cơ thể sẽ sinh ra kháng thể chống spike protein). Tất cả các tế bào PER.C6 được sử dụng để sản xuất vắc-xin Johnson & Johnson đều có nguồn gốc từ mô được lấy từ một vụ phá thai năm 1985 diễn ra ở Hà Lan. Dòng tế bào này được sử dụng vì nó là tiêu chuẩn công nghiệp được nghiên cứu kỹ lưỡng để sản xuất vắc-xin dùng vectơ vi rút một cách an toàn và đáng tin cậy.

Riêng đối với Giáo hội Công giáo, Vatican cũng chấp thuận cho dùng các vaccine loại này vì chúng ta đang ở trong một "nguy cơ nghiêm trọng, chẳng hạn như sự lây lan không thể kiểm soát được của một tác nhân bệnh lý nghiêm trọng - trong trường hợp này là sự lây lan đại dịch của vi rút SARS-CoV-2 gây ra COVID -19". Trong trường hợp như vậy, "tất cả các loại vắc xin được công nhận là an toàn và hiệu quả về mặt lâm sàng có thể được sử dụng với lương tâm yên ổn (in good conscience) với sự hiểu biết nhất định rằng việc sử dụng các loại vắc xin đó không phải là hợp tác chính thức với việc phá thai".

Để chúng ta học hỏi thêm về vấn đề này tôi xin dịch lại và chú thích thêm cho dễ hiểu bài sau đây, trình bày chi tiết về vai trò của các tế bào động vật và nhất là các tế bào người (human cell strain), trích từ trang web "The History of Vaccines" của College of Physicians of Philadelphia.

Chủng tế bào người trong phát triển vắc xin

(<https://www.historyofvaccines.org/content/articles/human-cell-strains-vaccine-development>)

Thú vật từng được sử dụng trong việc sản xuất vắc xin cho người được công nghiệp hóa kể từ khi các trang trại vắc xin được thành lập để thu hoạch virus đậu bò (cowpox virus) từ các con bê vào cuối thập niên 1800s. Từ thời điểm đó, và đến nửa đầu thế kỷ 20, hầu hết các loại vắc-xin sẽ tiếp tục được phát triển với việc sử dụng động vật, bằng cách phát triển mầm bệnh trong động vật sống hoặc bằng cách sử dụng tế bào động vật.

Mặc dù nhiều loại vắc-xin và sản phẩm chống độc tố (antitoxin) đã được phát triển thành công theo cách này, nhưng việc sử dụng động vật để phát triển vắc-xin - đặc biệt là động vật sống - không phải là lý tưởng. Động vật dùng cho nghiên cứu rất tốn kém và cần được theo dõi kỹ lưỡng trên nhiều mặt, vừa để duy trì sức khỏe của chúng vừa để đảm bảo khả năng cuộc nghiên cứu có thể tiếp tục. Chúng có thể mang vi khuẩn hoặc virus khác có thể làm ô nhiễm vắc xin cuối cùng được thực hiện, như vắc xin bại liệt (polio vaccine) từ giữa thế kỷ 20 được sản xuất từ tế bào khí và cuối cùng được phát hiện có chứa một loại virus khí có tên là SV40, hoặc Simian Virus 40. (May mắn thay, người ta thấy vi rút này không gây hại cho con người.) Hơn nữa, một số mầm bệnh, chẳng hạn như virus thủy đậu (chickenpox, varicella), chỉ đơn giản là không mọc tốt trong tế bào động vật.

Ngay cả khi việc phát triển vắc-xin được thực hiện bằng cách sử dụng các sản phẩm từ động vật chứ không phải động vật sống - chẳng hạn như virus vắc-xin cúm đang được phát triển từ virus nuôi trong trứng gà - thì sự phát triển có thể bị cản trở hoặc thậm chí bị dừng lại nếu nguồn cung cấp các sản phẩm động vật đó giảm xuống. Ví dụ, nếu một căn bệnh tấn công những con gà đẻ trứng, chúng có thể sản xuất quá ít trứng để sử dụng trong quá trình phát triển vắc-xin cúm theo mùa, dẫn đến tình trạng thiếu vắc-xin nghiêm trọng.

(Một quan niệm sai lầm phổ biến cho rằng vắc-xin cúm có thể được sản xuất nhanh hơn nếu được nuôi cấy trong tế bào so với việc sử dụng trứng gà lộn (được thành phôi). Trên thực tế, việc nuôi cấy virus vắc-xin trong môi trường nuôi cấy tế bào cũng sẽ mất khoảng thời gian tương tự. Tuy nhiên, nuôi cấy tế bào thì không có các vấn đề về nguồn cung cấp như trường hợp trứng gà.)

Vì những lý do này và còn những lý do khác, việc sử dụng kỹ thuật nuôi cấy tế bào để sản xuất virus dùng cho vắc xin trong các chủng tế bào người (human cell strain) là một bước tiến đáng kể trong quá trình phát triển vắc xin.

Cách nuôi cấy tế bào

Nuôi cấy tế bào (cell culture) là giữ cho các tế bào sống và phát triển trong một bình nuôi cấy. Nuôi cấy tế bào sơ cấp (primary cell culture) dùng các tế bào được lấy trực tiếp từ mô sống và chưa bao giờ được nuôi cấy phụ (subcultured, có nghĩa là lấy từ một nhóm tế bào đã được cấy qua), và có thể chứa nhiều loại tế bào như nguyên bào sợi (fibroblast), tế bào biểu mô (epithelial cells, ví dụ tế bào ngoài của da) và tế bào nội mô (endothelial cells, ví dụ tế bào lót phía trong các mạch máu, tim).

Một 'chủng tế bào' (a cell strain, 'chủng' ở đây có nghĩa là giống, loài) là một tập thể tế bào được nuôi cấy (cell culture) chỉ chứa một loại tế bào trong đó các tế bào bình thường và có khả năng tái tạo có giới hạn. Các chủng tế bào có thể được tạo ra bằng cách lấy các tế bào nuôi cấy phụ (subculture) từ mẫu cấy ban đầu, sơ cấp cho đến khi chỉ còn lại một loại tế bào mà thôi.

Các mẫu cấy sơ cấp có thể được xử lý theo nhiều cách khác nhau để phân lập một loại tế bào duy nhất. Ví dụ, quay vòng tế bào nuôi cấy trong máy ly tâm có thể tách các tế bào lớn khỏi các tế bào nhỏ.

Dòng tế bào bất tử (immortalized cell line) là kết quả sự nuôi cấy của một loại tế bào duy nhất và có thể sinh sản vô hạn định. Thông thường, các tế bào tuân theo Giới hạn Hayflick (The Hayflick Limit), một quy tắc được đặt tên theo nhà sinh học tế bào Tiến sĩ Leonard Hayflick. Hayflick xác định rằng một quần thể tế bào bình thường sẽ chỉ sinh sản một số lần hữu hạn trước khi chúng ngừng sinh sản. Tuy nhiên, một số tế bào trong quá trình nuôi cấy đã trải qua một đột biến, hoặc chúng đã bị biến đổi ('thao túng'/manipulated) trong phòng thí nghiệm, để chúng sinh sản vô thời hạn. Một ví dụ về dòng tế

bào bất tử là cái gọi là 'dòng tế bào HeLa', bắt đầu từ các tế bào ung thư cổ tử cung được lấy vào những năm 1950 từ một phụ nữ tên là Henrietta Lacks (HeLa là các chữ đầu của tên người phụ nữ da đen này, tuy theo luật thời đó dùng tế bào của bệnh nhân không cần phải được bệnh nhân đồng thuận) . Các dòng tế bào không được sử dụng để sản xuất virus dùng cho vắc xin.

Các nhà nghiên cứu có thể nuôi dưỡng mầm gây bệnh ở người như virus trong các chủng tế bào để làm 'suy yếu' (attenuate) chúng - nghĩa là làm cho chúng giảm bớt tính độc hại hay khả năng gây bệnh. Một cách virus được điều chỉnh để sử dụng trong vắc-xin là biến đổi chúng để chúng không còn có thể phát triển tốt trong cơ thể người. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách nuôi liên tục virus trong một chủng tế bào người được giữ ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ cơ thể bình thường. Để tiếp tục nhân lên, virus thích nghi và trở thành quen thuộc với nhiệt độ thấp, do đó mất khả năng ban đầu của nó là phát triển tốt và gây bệnh ở nhiệt độ cơ thể bình thường. Sau đó, khi nó được sử dụng trong vắc-xin và được tiêm vào cơ thể người sống ở nhiệt độ cơ thể bình thường, nó vẫn tạo ra phản ứng miễn dịch nhưng không thể sinh sản đủ nhiều để gây bệnh.

Vắc xin được phát triển bằng cách sử dụng 'chủng tế bào người'

Vắc xin được cấp phép đầu tiên được sản xuất với việc sử dụng một chủng tế bào người là vắc xin adenovirus được quân đội sử dụng vào cuối thập niên 1960. Sau đó, các loại vắc-xin khác đã được phát triển trong các chủng tế bào người, đáng chú ý nhất là vắc-xin rubella được phát triển bởi bác sĩ Stanley Plotkin, tại Viện Wistar ở Philadelphia.

Năm 1941, bác sĩ nhãn khoa người Úc Norman Gregg lần đầu tiên nhận ra rằng bệnh đục thủy tinh thể bẩm sinh ở trẻ sơ sinh (congenital cataract) có thể là kết quả của việc mẹ của chúng bị nhiễm rubella (German measles, ban đào, ban người Đức) khi mang thai. Cùng với bệnh đục thủy tinh thể, cuối cùng người ta xác định rằng 'hội chứng rubella bẩm sinh' (CRS, congenital rubella syndrome) cũng có thể gây điếc, bệnh tim, viêm não, chậm phát triển trí tuệ và viêm phổi, cùng nhiều bệnh khác. Vào lúc cao điểm của đại dịch rubella bắt đầu ở châu Âu và lan sang Hoa Kỳ vào giữa những năm 1960, Plotkin đã tính toán rằng 1% tổng số ca sơ sinh tại Bệnh viện Đa khoa Philadelphia bị mang hội chứng rubella bẩm sinh. Trong một số trường hợp, phụ nữ bị nhiễm rubella khi đang mang thai đã phá thai do sợ những nguy cơ nghiêm trọng của hội chứng bẩm sinh do rubella (CRS).

Sau một trường hợp phá thai, bào thai được gửi đến BS Plotkin tại phòng thí nghiệm mà ông đã dành để nghiên cứu bệnh rubella. Kiểm tra thận của thai nhi, Plotkin đã tìm thấy và phân lập được virus rubella. Leonard Hayflick (làm việc riêng rẽ nhưng cũng đang làm việc tại Viện Wistar vào thời điểm đó) đã phát triển một chủng tế bào có tên WI-38 bằng cách sử dụng các tế bào phôi từ một bào thai bị phá bỏ. Hayflick nhận thấy rằng nhiều loại vi rút, bao gồm cả rubella, phát triển tốt trong chủng WI-38 và được chứng minh là không có chất gây tạp nhiễm (contaminant) và an toàn để sử dụng cho vắc xin dùng cho người.

Plotkin nuôi cấy virus rubella phân lập được trong các tế bào WI-38 được giữ ở nhiệt độ 86 ° F (30 ° C), để cuối cùng nó phát triển rất kém ở nhiệt độ cơ thể bình thường (37°C). (Plotkin chọn cách tiếp cận nhiệt độ thấp theo kinh nghiệm trước đây với việc làm suy giảm vi rút bại liệt [polio].) Sau khi virus được phát triển qua các tế bào 25 lần ở nhiệt độ thấp hơn, nó không còn khả năng nảy nở đủ để gây bệnh cho người sống, nhưng vẫn có thể tạo ra một phản ứng miễn dịch bảo vệ. Ngày nay, vắc xin rubella được phát triển bằng chủng WI-38 vẫn được sử dụng trên khắp thế giới như một phần của vắc xin phối hợp MMR (sởi, quai bị và rubella).

Các vấn đề đạo đức với nuôi cấy tế bào người

Mặc dù hiện đã được sử dụng ở Hoa Kỳ qua hơn 30 năm, vắc xin chống rubella của Plotkin ban đầu bị Cục Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) phớt lờ vì lúc đó có vắc xin rubella được phát triển bằng cách sử dụng tế bào phôi vịt và tế bào thận chó. Vào cuối những năm 1960, ở Mỹ có lo ngại rằng một loại vắc-xin được phát triển bằng cách sử dụng tế bào người có thể bị nhiễm các mầm bệnh khác, mặc dù mối quan tâm này không được chứng minh bởi các bằng chứng được ghi nhận. Điều này thật thú vị khi chúng ta nhớ rằng vào đầu thập niên trước đó vắc xin bại liệt (polio vaccine) được phát triển bằng cách sử dụng các tế bào thận khỉ và bị nhiễm vi rút khỉ (simian virus): đây lại chính là một trong những lý do mà các nhà nghiên cứu bắt đầu sử dụng chủng tế bào bình thường từ người WI-38 ngay từ đầu mà không dùng tế bào thú vật.

Tuy nhiên, theo Hayflick, lý do chính để sử dụng chủng tế bào WI-38 là nó có thể được lưu trữ trong nitơ lỏng (liquid nitrogen), được hoàn nguyên (reconstituted) và kiểm tra kỹ lưỡng trước khi sử dụng để tìm virus lây nhiễm

(contaminating virus). (Chưa từng tìm thấy chất lây nhiễm nào trong WI-38.) Không thể đông lạnh tế bào thận khi sơ cấp và sau đó tái tạo để thử nghiệm vì điều này sẽ vi phạm nguyên tắc về tế bào sơ cấp (primary cells) - là lớp tế bào duy nhất được FDA cho phép lúc ban đầu để sản xuất virus dùng cho vaccine ở người.

Sau khi thử nghiệm, vắc-xin Plotkin lần đầu tiên được cấp phép ở Châu Âu vào năm 1970 và được sử dụng rộng rãi ở đó với tính an toàn mạnh mẽ và hiệu quả cao. Dựa trên dữ liệu đó và vì hai loại vắc xin rubella kia có tác dụng phụ nhiều hơn, nó đã được cấp phép tại Hoa Kỳ vào năm 1979 và thay thế thành phần vắc xin rubella trước đó đã được sử dụng cho vaccine kết hợp MMR (sởi, quai bị, rubella) của nhà sản xuất vaccine Merck. Năm 2005, CDC tuyên bố Hoa Kỳ loại trừ được rubella, mặc dù mỗi đe dọa từ các ca bệnh 'nhập khẩu' từ nước ngoài đem vào vẫn còn. Tổ chức Y tế Thế giới đã tuyên bố châu Mỹ không có bệnh rubella vào năm 2015.

Các nhóm phản đối phá thai đã đặt ra các câu hỏi về y đức về vắc xin rubella của Plotkin (và các loại vắc xin khác được phát triển với các chủng tế bào người tương tự) trong những năm qua.

Vì quan điểm của mình đối với việc phá thai, một số thành viên của Giáo hội Công giáo đã yêu cầu giáo hội hướng dẫn về phương diện đạo đức cho việc sử dụng vắc-xin được phát triển bằng cách dùng các chủng tế bào bắt đầu từ các tế bào thai nhi của con người. Điều này bao gồm thuốc chủng ngừa bệnh rubella (ban đào) cũng như thuốc ngừa bệnh thủy đậu (trái rạ, chicken pox) và bệnh viêm gan A (hepatitis A), và một số thuốc chủng ngừa khác. Quan điểm chính thức theo Trung tâm Đạo đức Sinh học Công giáo Quốc gia (NCBC) là các cá nhân, khi có thể, nên sử dụng vắc-xin được phát triển mà không dùng các chủng tế bào người này. Tuy nhiên, trong trường hợp vắc xin duy nhất có sẵn để chống lại một căn bệnh cụ thể được phát triển bằng cách sử dụng phương pháp này thì NCBC nhận xét như sau:

Mỗi người được tự do sử dụng vắc-xin xét về mặt đạo đức bất kể mối liên hệ lịch sử của nó với việc phá thai. Lý do là nếu một người chọn không tiêm chủng, nguy cơ đối với sức khỏe cộng đồng lớn hơn mỗi quan tâm chính đáng về nguồn gốc của vắc xin. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các bậc cha mẹ, những người có nghĩa vụ đạo đức trong việc bảo vệ cuộc sống và sức khỏe của con cái mình và những người xung quanh.

NCBC lưu ý rằng người Công giáo nên khuyến khích các công ty dược phẩm trong tương lai phát triển vắc xin mà không sử dụng các chủng tế bào này. Tuy nhiên, để giải quyết mối lo ngại về các tế bào thai nhi vẫn là thành phần thực sự của vắc-xin, họ đặc biệt lưu ý rằng các tế bào bào thai chỉ được dùng trong giai đoạn đầu để tạo ra các chủng tế bào được sử dụng trong việc điều chế virus dùng cho vắc-xin:

Tế bào 'hậu duệ' là môi trường trong đó các loại vắc xin này được điều chế. Các dòng tế bào đang được nói đến là tế bào được lấy từ một hoặc nhiều bào thai bị phá bỏ gần 40 năm trước. Kể từ thời điểm đó các dòng tế bào đã phát triển độc lập. Điều quan trọng cần lưu ý là các tế bào 'con cháu' không phải là các tế bào của bào thai bị hủy bỏ. Bản thân các tế bào này không bao giờ là thành phần của một bộ phận của cơ thể bị phá thai.

Tổng cộng từ nguồn gốc chỉ có hai bào thai, cả hai đều thu thập được từ việc phá thai do người mẹ lựa chọn, đã làm phát sinh các chủng tế bào người được sử dụng trong quá trình phát triển các vắc-xin. Không có trường hợp phá thai nào được thực hiện với mục đích phát triển vắc-xin.

Các loại vắc xin hiện nay được phát triển bằng cách sử dụng chủng tế bào người

Hai chủng tế bào chính của con người đã được sử dụng để phát triển các loại vắc-xin hiện có, trong mỗi trường hợp là các tế bào bào thai ban đầu để cấy ở trên và thu thập vào thập niên 1960. Dòng tế bào WI-38 được phát triển vào năm 1962 tại Hoa Kỳ, và dòng tế bào MRC-5 (cũng bắt đầu với các tế bào phôi của thai nhi) được phát triển, sử dụng công nghệ của Hayflick, vào năm 1970 tại Trung tâm Nghiên cứu Y tế ở Vương quốc Anh. Cần lưu ý rằng các phương pháp của Hayflick liên quan đến việc thiết lập một ngân hàng khổng lồ gồm các tế bào WI-38 và MRC-5, mặc dù không có khả năng tái tạo vô hạn định như các dòng tế bào bất tử (immortalized cell line), nhưng sẽ phục vụ nhu cầu sản xuất vắc xin trong vài thập kỷ tới.

Các loại vắc xin dưới đây được phát triển bằng cách sử dụng các chủng tế bào WI-38 hoặc MRC-5.

- 1) Viêm gan A/Hepatitis A vaccines [VAQTA/Merck, Havrix/GlaxoSmithKline, and part of Twinrix/GlaxoSmithKline]
- 2) Ban đầu /Rubella vaccine [MERUVAX II/Merck, part of MMR II/Merck, and ProQuad/Merck]

3) Thủy đậu hay trái rạ/Varicella (chickenpox) vaccine [Varivax/Merck, and part of ProQuad/Merck]

4) Bệnh Zona ('giời leo')/Zoster (shingles) vaccine [Zostavax/Merck]

5) Adenovirus Type 4 and Type 7 oral vaccine [Barr Labs] *

6) Bệnh dại/Rabies vaccine [IMOVAX/Sanofi Pasteur] *

* vaccine ít khi dùng tại Mỹ.

Các nhà nghiên cứu đã ước tính rằng vắc-xin được sản xuất dùng tế bào WI-38 và các dẫn xuất của nó đã ngăn ngừa gần 11 triệu ca tử vong và ngăn ngừa (hoặc điều trị, chẳng hạn như bệnh dại) 4,5 tỷ ca bệnh.

Một số loại vắc-xin hiện có ở Hoa Kỳ đã được phát triển bằng cách sử dụng các chủng tế bào động vật, chủ yếu sử dụng các tế bào từ khí xanh châu Phi. Chúng bao gồm vắc-xin chống lại bệnh viêm não Nhật Bản, virus rota, bệnh bại liệt và bệnh đậu mùa. Trong số này, chỉ có vắc-xin rotavirus và bại liệt được dùng định kỳ.

1) <https://apnews.com/article/joe-biden-health-religion-los-angeles-arkansas-3ba53f2f00e1ab7105d7d128f2b1e65d>

2) <https://arstechnica.com/science/2021/09/hospital-staff-must-swear-off-tylenol-tums-to-get-religious-vaccine-exemption/>

3) Human Cell Strains in Vaccine

Development <https://www.historyofvaccines.org/content/articles/human-cell-strains-vaccine-development>

4) <https://www.nebraskamed.com/COVID/you-asked-we-answered-do-the-covid-19-vaccines-contain-aborted-fetal-cells>

5) <https://www.catholicnews.com/vatican-without-alternatives-current-covid-19-vaccines-are-morally-acceptable/>

Bác sĩ Hồ Văn Hiến

Ngày 18 tháng 9 năm 2021