



Rapport sur la reconstruction faciale 3d du libérateur Simón Bolívar

Commission présidentielle pour la planification et activation du processus d'investigation scientifique et historique, sur les événements en relation avec le décès du Libérateur Simón Bolívar et le transport de ses restes mortels au Venezuela.



Étapes de la reconstruction faciale

1. Reconstruction et digitalisation tridimensionnelle du crâne.
2. Établissement de la profondeur de l'épaisseur du tissu mou.
3. Modélisation de la musculature faciale à travers des graphiques tridimensionnels informatisés.
4. Assignation des détails du visage comme la tonalité de la peau, la couleur des yeux, la forme, couleur des cheveux, sourcils, pilosité faciale, rides faciales et ombrage afin de donner une apparence naturelle ainsi que la détérioration qu'il a souffert les derniers mois de sa maladie, tout cela donnera une forme graphique aux rapport scientifiques légistes.

Requête pour la reconstruction faciale

Chacun des spécialistes scientifiques (radiologie légiste, médecine légiste, odontologie légiste, anthropologie légiste et anatomopathologie légiste) doit participer dans l'élaboration du visage et doit compter sur :

Les données ainsi que la base de données qui alimentent les images du T.A.C. (Tomographie réalisée).

Images « DICOM ». Avec une définition de 0,6mm.

Les algorithmes de l'usure des os comme conséquence des maladies, lesquels sont emmenés par l'analyse anatomo-pathologique réalisée postérieurement à l'exhumation.

Les paramètres ontogéniques et le diamètre de la région faciale, fourni par l'étude anthropologique.

Facette de l'usure, les hauteurs de l'émail, proéminence des chemins, morsure dans l'occlusion centrale.

Images finales

Les bases de données se calculent en « Full HD » et 300 pixels par point, ce qui prolonge le temps de production mais permet d'obtenir une haute qualité de reconstruction.

La reconstruction faciale, une fois terminée, peut se transformer en modèle « physique »,

c'est à dire, en sculpture réelle, dérivée de la topographie 3D.

Il serait également possible de créer des images stéréoscopiques du visage qui seront visibles à travers des lunettes spécifiques.

Description de la procédure pour faire la reconstruction faciale

Le travail réalisé ne se fonde sur aucun automatisme informatique. Il est fait dans le laboratoire Visual Forensic, à Barcelone, Espagne. Les images obtenues de la tomographie sont positionnées.

Les tissus mous et les marqueurs d'épaisseurs s'ajoutent manuellement dans un logiciel 3D de marque allemande (Maxon) qui s'appelle « Cinema4d ».

C'est un logiciel généraliste 3D qui n'est pas spécialisé en reconstruction faciale mais qui permet d'atteindre un niveau de finition très réaliste permettant ainsi de respecter l'image de la personne dont le visage est reconstruit.

Les détails de finition sont sculptés à la main dans un logiciel appelé « Zbrush » et qui permet de manipuler des topographies créées comme si elles étaient de « l'argile digitale ».

Tout ce travail s'appuie dans des tableaux d'épaisseurs de tissus mous qui correspondent à un segment de la population (âge/origine ethnique/diète déterminé).

C'est très important que les tableaux soient faits à partir de sujets vivants, afin que les volumes de fluides corporels ne soient pas modifiés. Tous ces éléments s'ajoutent sur la base de données de la tomographie Tac.

Des photos d'hommes vénézuéliens ont été prises, ceux-ci étant d'un âge entre 40 et 45 ans, et ont été envoyés comme référence. Postérieurement des photos d'hommes vénézuéliens du même âge ont été envoyés mais ceux-ci souffrant d'affections respiratoires. Celles-ci serviront afin d'obtenir des références de la peau.

Afin de recréer l'uniforme, plusieurs photographies ont été prises des vêtements que le Libérateur utilisait lorsqu'il était en vie, qui étaient restaurés au Centre National de Conservation et Restauration, entité adjointe au Ministère du pouvoir populaire pour la culture. Des photographies spécifiques ont été prises de :

- 1) Photos de détails du cou et des broderies qui sont faites avec des fils d'or et des schémas de broderies
- 2) Photos de boutons, liserés, coutures
- 3) Photos de détails des toiles originales
- 4) Photos de détails des épaulettes originales

Comme référence pour les cheveux, on a utilisé des portraits peints lors de la vie du Libérateur par l'artiste péruvien, José Gil de Castro, un d'entre eux se trouve dans le Salon Elliptique de l'Assemblée Nationale.

D'autres reconstructions faciales qui ont été faites

"Blanca d'Anjou" (XIIIe siècle)

la Catalogne de Barcelone.

Roi Pierre III de Aragon (1276 - 1285), reconstitué à partir du TAC du crâne et réalisé pour le Musée d'histoire du gouvernement de

Nicholas Copernicus

Le Pharaon égyptien Tutankamon





Cette affiche est une gracieuseté du Consulat Général de la République Bolivarienne du Venezuela à Montréal
et Le Centre Culturel Simón Bolívar



Rapport préliminaire sur les investigations des causes de la mort du libérateur Simón Bolívar

Commission présidentielle pour la planification et activation du processus d'investigation scientifique et historique, sur les événements en relation avec la mort du libérateur Simón Bolívar et le transport de ses restes mortels à la nation.

Conclusions d'Anatomie Pathologique Légiste dans l'étude des restes du Libérateur Simón Bolívar

Elaboré par:

Dr. Yanuacelis Cruz, Chef de la division d'anatomie pathologique légiste de la coordination nationale de sciences légistes.

Dr. José Monque, médecin pathologiste, ex coordonnateur de sciences légistes.

Étude microscopique : les coupes histologiques ont dévoilé un tissu osseux conservé avec peu de présence de trabécules lamellaire et tissu fibro-connecteur. Des colorations spéciales ont également été réalisées afin de déterminer la présence de bacilles résistants à l'acide et l'alcool et afin de déterminer la présence de champignons, ces examens se sont révélés négatifs.

Corrélation clinico-pathologique (Epicrise)

Les analyses chimiques effectuées pour la détermination de l'arsenic (As) n'ont pas été concluantes ; même lorsqu'il n'y a aucune preuve clinique d'intoxication par cet élément, s'il est un fait que les bulletins émis par le médecin traitant du Libérateur le Dr. Alejandro Próspero Reverend, décrivent le traitement qu'il a reçu avec des médicaments qui contenaient de l'arsenic.

L'administration de la poudre de cantharide, obtenue à travers le séchage d'un coléoptère appartenant à la famille cantharide (espèce *Lytta vesicatoria*) administré en doses élevées au Libérateur et appliqué en forme de vésicatoire, est un poison puissant qui produit des vésicules cutanées, près du site du traitement et agit sur le système génito-urinaire.

L'empoisonnement par cantharidine présente les symptômes suivants: dysurie, pollakiurie et hématurie, des altérations qui progressent jusqu'à l'anurie et donc à une insuffisance rénale aiguë, ce qui a été le déclencheur final de la mort du Libérateur.

Ces manifestations cliniques, ajoutées à l'exacerbation de la maladie broncho-pulmonaire chronique, comme en témoigne l'essoufflement, la douleur thoracique plus intense sur le côté droit, de la toux avec expectoration mucopurulente et de la fièvre, ont dirigé le Libérateur à une hypoxie marquée par la diminution de la tension d'oxygène et troubles hydro-électrolytiques, qui se manifeste le plus fortement au niveau du cerveau, ce qui se traduit par des troubles de conscience, augmentation de la perméabilité capillaire, drainage de liquide de l'espace intracellulaire et intravasculaire vers l'espace interstitiel, conduisant à un oedème cérébral, qui s'accroît au fur et à mesure que l'hypoxie augmente, jusqu'au verrouillage des amygdales cérébelleuses et la compression du tronc cérébral où se trouvent le centre de la respiration et la fonction cardiaque, ce qui conduit à un arrêt cardio-pulmonaire et donc la mort.

Rapport du Dr. Howard Takiff sur les expertises effectuées dans l'Institut vénézuélien de recherches scientifiques (IVIC) afin de déterminer les causes de la mort du Libérateur, Simón Bolívar.

Dans le laboratoire de l'Unité d'études génétiques et médico-légales (UEGF) de l'IVIC il n'y avait jamais eu d'expertises afin d'avoir des preuves de la tuberculose dans les os. J'ai consulté comme référence les articles chez d'autres chercheurs qui ont trouvé des preuves de tuberculose dans les anciens ossements.

Le travail a été effectué principalement par les scientifiques Gerson Caraballo et Mary Acosta.

L'ADN a été isolé d'un échantillon d'os et on a employé la technique de PCR pour localiser l'ADN d'une séquence répétée dans le chromosome de la bactérie *Mycobacterium tuberculosis*, l'agent causal de la tuberculose.

Les résultats furent négatifs : Aucune preuve de la présence d'ADN de *M. tuberculosis* n'a été trouvée.

Tout en réalisant toutes les procédures judiciaires, le Dr Taylor a reçu des petits fragments d'os de la Commission présidentielle. Parmi ceux-ci, il a isolé l'ADN afin d'effectuer le même test que nous avons fait à l'IVIC, en plus d'utiliser d'autres techniques plus sophistiquées et sensibles. Il n'a trouvé aucune preuve de la tuberculose, aucune preuve de la malaria, et aucun signe de *Paracoccidiosis brasiliensis*, le champignon suggéré par le Dr Paul Auwaerter comme une cause possible de la maladie pulmonaire et la mort du Libérateur.

Rapport sur les analyses biomoléculaires menées sur un échantillon des restes mortels du Libérateur Simón Bolívar à l'Université de Surrey, Guildford, Royaume-Uni.

G.M. Taylor, Division des Sciences Microbiales, Faculté de Santé et Sciences médicales, Édifice AX, Stag Hill Campus, Guildford, Surrey, GU2 7TX, UK.

Résultats et analyse

Nous n'avons trouvé aucune preuve d'ADN du complexe MTB dans les échantillons extraits à partir d'os 008-A ou 008-D en utilisant des marqueurs de la tuberculose (IS1081 & IS6110), ni dans les extraits préparés à partir de 005-D (des balais ou des bandes de papier) testés avec le marqueur IS1081 (Tableau 2) seul. Les figures 1a et 1b montrent les résultats d'un test RT-PCR (PCR en temps réel) en utilisant l'élément IS1081 pour 135 et 79 pbamplicons respectivement.

Tous se sont révélés négatifs. De même, les extraits ont montré aucune preuve d'ADN résiduel d'autres agents pathogènes potentiels, dont certains ont fait l'objet de nombreuses spéculations dans ce cas (Auwaerter et al., 2011). Les contrôles positifs pour les PCR de tuberculose et de la brucellose, directement après le travail avec des extraits du Libérateur Simón Bolívar, ont confirmé que ces essais ont fonctionné comme prévu (résultats non montrés).

Les amorces ont été conçues pour détecter la *Paracoccidiosis brasiliensis* spécifiquement pour cette étude et il n'y a pas eu de contrôle positif disponible. Il a été précédemment montré que d'autres amorces sont capables de détecter l'ADN de l'agent pathogène pour lequel ils ont été conçus.

Conclusions

Nous n'avons trouvé aucune preuve de la présence de l'ADN du complexe MTB dans le matériel disponible pour l'étude. On pourrait faire valoir que les fragments d'ossements prélevés sur l'humérus et de l'iléon ne sont pas les plus appropriés pour fournir la preuve de la tuberculose pulmonaire.

C'est une explication possible des résultats négatifs. Cependant, nous et d'autres chercheurs ont constaté la présence d'ADN du complexe MTB dans les composants du squelette dans les cas où la tuberculose pulmonaire était probable.

La même chose est vraie aussi pour l'ADN d'autres mycobactéries, *Mycobacterium leprae*, qui peut être détecté à une distance de blessures squelettiques dans les cas de la lèpre lépromateuse.

La survie de l'ADN humain et l'absence d'inhibition de la PCR indiquent que ces échantillons ont été propices aux études d'ADN. Compte tenu des PCR très sensibles et les blanches multi-copies qui ont été utilisés, il est probable que tout d'ADN restant du complexe MTB existant dans nos échantillons auraient pu être détecté. Bien que nous ne pouvons pas exclure la tuberculose comme cause de la mort, cette cause semble maintenant moins susceptible qu'auparavant dans les rapports post-mortem des examens effectués en 1830.