

MIEUX ESTIMER LE POIDS FŒTAL : ET SI L'IMAGERIE POSTMORTEM POUVAIT NOUS AIDER ?

Kawtar Debbi¹, Lucile Tuchtan³, Julien Mancini², Harmony Pico¹,
Clémence Delteil³, Alexia Dabadie¹, Guillaume Gorincour^{1,4}

¹ Service d'Imagerie Pédiatrique et Périnatale, Hôpital Timone Enfants, Marseille

² SESSTIM, BIOSTIC, APMH, INSERM, IRD, Aix-Marseille Univ,

³ Service de Médecine Légale, Hôpital Timone, Marseille

⁴ IMAGE², Marseille



Problématique clinique

- Problème de santé publique en terme de morbidité et mortalité périnatale
 - RCIU 80% non dépistés
 - Sur 10% foetus PAG, 50% ont PN à la naissance
- Restriction de la croissance favorise la survenue de troubles du métabolisme glucidique et lipidique et de maladies cardio vasculaires à l'âge adulte (1, 2)

Problématique clinique

- Principal outil d'estimation courante du poids fœtal: échographie 2D +++
2^{ème} trimestre LF, PA, PC : formule Hadlock ++ [$\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.326 + 0.0107 \text{ PC} + 0.0438 \text{ PA} + 0.158 \text{ LF} - 0.00326 (\text{PA}) (\text{LF})$]
 - 7,5% DS (3)
 - erreur moyenne 8,2% singleton et 11,1% jumeaux (4, 5)
- IRM est un outil émergent pour l'EPF
 - variabilité inter et intra observateur plus importante en échographie (Jani J, Repeatability of estimated fetal weight: Comparison between MR imaging versus 2D ultrasound in at- and near-term patients. EJR 2017)

Rationale

- Difficultés d'obtention in utero de donnée volumétriques foetales
- Lien avec base de données importantes de scanners foetaux post-mortem avec autopsies concomitantes
- Possibilité de corrélérer le volume foetal en CT au poids foetal autopsique

Objectif

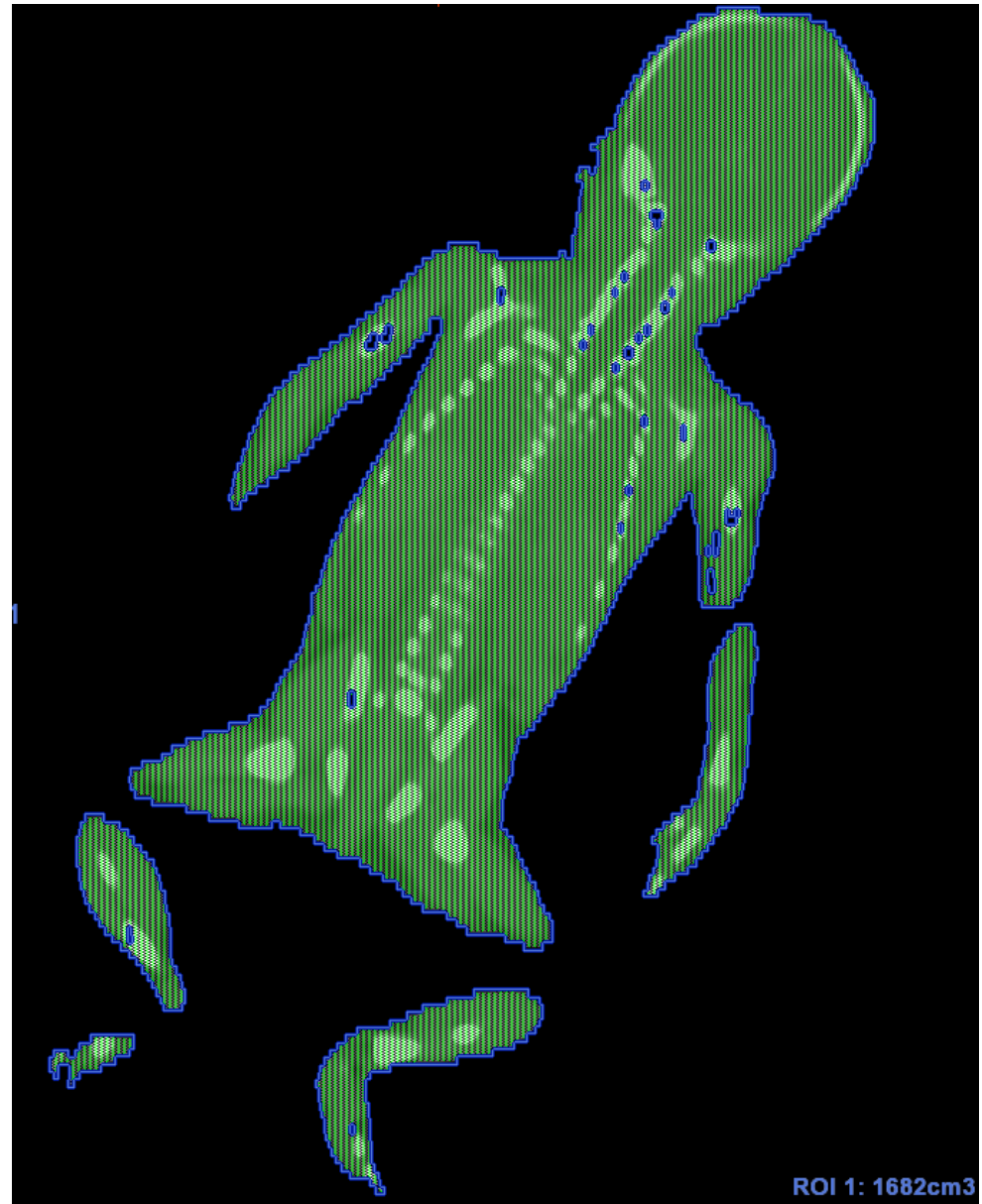
- Etudier la corrélation entre le volume et le poids foetaux post-mortem afin d'améliorer à long terme les techniques d'estimation du poids foetal in vivo.

Matériel et méthodes

- Etude descriptive, monocentrique, rétrospective, de octobre 2008 à avril 2019,
- Critère d'inclusion:
 - Fœtus ayant bénéficié d'un scanner post mortem corps entier suite à une interruption médicale de grossesse (IMG) ou à une mort fœtale in utero (MFIU), après consentement des couples.
- Critère d'exclusion:
 - acquisition incomplète du scanner et/ou poids fœtal post-mortem non renseigné.

Matériel et méthodes

- Données recueillies : terme lors du scanner, sexe, poids à l'autopsie (en grammes)
- Données calculées : volume fœtal en ml sur console de post-traitement GE ADW par contourage manuel et seuillage, avec contrôle visuel de la qualité des deux paramètres.
- *Puis comparaison des données calculées avec formule de Baker modifié*



Résultats

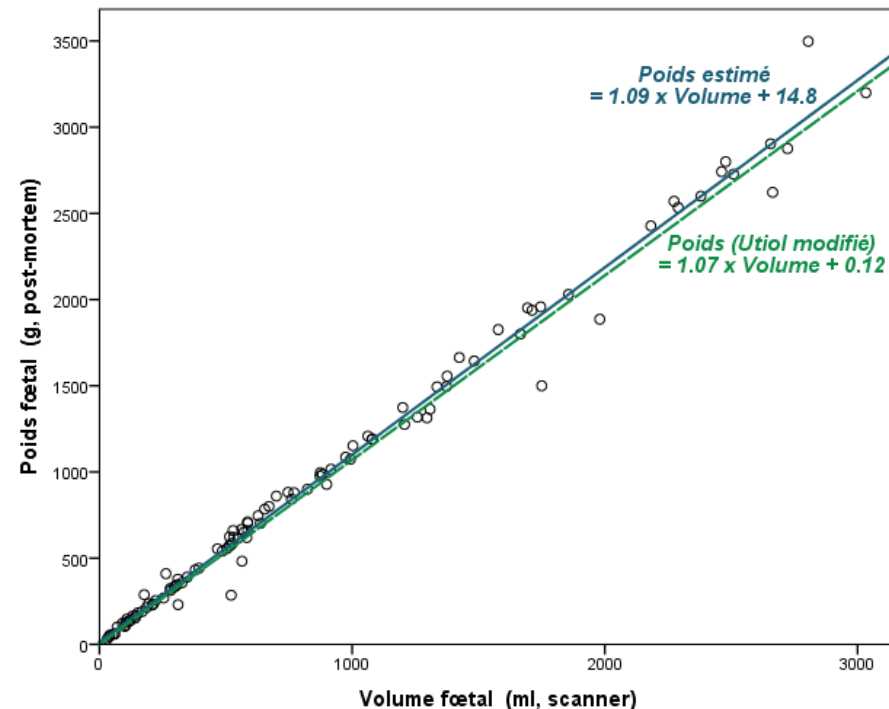
- La base de données comportait 151 foetus.
- Au total, 44 foetus ont été exclus pour absence de poids renseigné à l'autopsie et / ou de volume foetal impossible à mesurer en raison d'une acquisition incomplète.
- Au final, 106 ont été analysés.
 - terme moyen : 29 SA et 2 jours [13 à 39]
 - 53 garçons (50%), 46 filles (43%) et 7 sexes non déterminés (7%)
 - Poids moyen autopsique : 952 g [32 à 3498]
 - Volume moyen en scanner : 863 mL [31 à 3033].

Résultats

- La régression linéaire Volume / Poids a montré une équation linéaire
 - [Poids estimé = $1.086 \times \text{Volume} + 14.777$]
 - prédiction fiable du poids foetal à partir du volume ($R^2=0.989$)
- En ajoutant le facteur terme statistiquement significatif ($p=0.004$)
 - Précision améliorée de manière non significative ($R^2=0.990$)
 - Formule (Poids estimé = $1.020 \times \text{Volume} + 8.970 \times \text{Terme} - 155.657$).

Résultats

- En utilisant la prédiction du poids par le volume (seul, ou en ajoutant le terme), la concordance avec le poids réel était similaire (coefficient de corrélation intra classe = 0.995) comparativement à la formule de Baker modifiée par Utiol (3) ($1.07 \times \text{Volume} + 0.12$; coefficient de corrélation intra classe = 0.994).



Discussion

- Contourage manuel Vs acquisition automatisée --> analyse plus rapide
 - Rôle de l'IA +++
 - Discussion partenariat industriel
- Variabilités inter et intra-observateur n'ont pas été évaluées
 - Technique très simple ...
- Comparabilité
 - Données CT post-mortem / données IRM in vivo
 - Impacts remaniements taphonomiques sur le volume corporel
 - aucune donnée spécifique
 - Comparabilité notre formule Vs Baker modifié

Conclusion

- Poids foetal estimé de manière fiable
 - $PFE = 1.086 \times \text{Volume (ml)} + 14.777$.
- Cette formule définie grâce à des données post-mortem nécessite d'être évaluée in vivo de manière prospective, par volumétrie foetale totale en IRM sur large échantillon.
- Proposition d'étude collaborative GRRIF pour data challenge IA JFR 2020 !

Références

- 1: Crispi F, Miranda J, Gratacos E. Long-term cardiovascular consequences of fetal growth restriction: biology, clinical implications and opportunity for prevention for adult disease. *Am J Obstet Gynecol.* 2018 Feb
- 2: Barker DJP. Long-term outcome of retarded fetal growth. In: Divon MY, editor. *Clinical obstetrics and gynecology.* Philadelphia: Lippincote Raven; 1997
- 3 FP Hadlock, R B Harrist, R J Carpenter, R L Deter, S K Park Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology* 1984
- 4 A Khalil, F D'Antonio, T Dias, D , B Thilaganathan, Southwest Thames Obstetric Research C. Ultrasound estimation of birth weight in twin pregnancy: comparison of biometry algorithms in the STORK multiple pregnancy cohort. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014.
- 5 J C Jani, The use of magnetic resonance imaging in the prediction of birthweight, *Prenatal Diagnosis* 2019
- 6: C Kadji , M Camus, E Bevilacqua, M Cannie, T Cos Sanchez, J Jani , Repeatability of estimated fetal weight: Comparison between MR imaging versus 2D ultrasound in at- and near-term patients. *European Journal of Radiology* 2017
- 7: Kendan L, Lian T, Cheng P, Lan C, Ruiying C, Lu H, Ping L, Chunlin C. A modified model can improve the accuracy of foetal weight estimation by magnetic resonance imaging. *European Journal of Radiology* 2019
- 8: C Kadji , M Cannie, A Carlin, J Jani. Protocol for the prospective observational clinical study: estimation of foetal weight by MRI to predict macrosomia (PREMACRO study) and small-for-gestational age neonates. *BMJO* March 2019
- 9: C Kadji , M Cannie, S Resta, D Guez, F Khalil, R De Angelis and J Jani1, Magnetic resonance imaging for prenatal estimation of birth weight in pregnancy: review of available data, techniques, and future perspectives. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2018

MIEUX ESTIMER LE POIDS FCËTAL : ET SI L'IMAGERIE POSTMORTEM POUVAIT NOUS AIDER ?

Kawtar Debbi¹, Lucile Tuchtan³, Julien Mancini², Harmony Pico¹,
Clémence Delteil³, Alexia Dabadie¹, Guillaume Gorincour^{1,4}

¹ Service d'Imagerie Pédiatrique et Périnatale, Hôpital Timone Enfants, Marseille

² SESSTIM, BIOSTIC, APMH, INSERM, IRD, Aix-Marseille Univ,

³ Service de Médecine Légale, Hôpital Timone, Marseille

⁴ IMAGE², Marseille

