**1. Ước lượng cân nặng siêu âm hai chiều**

* Các sai số trung bình chị tính residual hay bình quân các độ lệch, em nghĩ tính theo % như trong chương trình sẽ tốt hơn
* Chỉ số các bảng hơi lộn xộn nhưng em đã chỉnh lại
* Chỉ số biểu đồ, hình và định dạng tiêu đề, màu chữ; chúng mình thảo luận nhé

**Ước lượng theo một số đo**

*Ước lượng theo ĐKLĐ*

* Hàm bình phương CN = -3695 + 38,091 x ĐKLĐ + 0.416 x ĐKLĐ2 được chọn có R2= 0.812, độ lệch 200 đến 450 gram
* Hàm lập phương có cùng R2= 0.812 nhưng dạng hàm không có bậc 1 (hay hệ số bậc 1 bằng 0), định dạng đúng như sau: y = a0 + a1x + a2x2 + a3x3. Chị xem kỹ, biết đâu thêm vào bậc 1, R2 sẽ cao hơn.

*Ước lượng theo CDXĐ*

* Hàm lập phương không có bậc 2 (hay hệ số bậc 2 bằng 0). Chị xem kỹ nhe.
* Hàm bậc một CN = -4663 + 112,192 x CDXĐ được chọn có R2= 0.795, độ lệch 200 đến 600 gram

*Ước lượng theo CVĐ*

* Hàm lập phương CN = -10120 + 50,617 x CVĐ – 0,00009631 x CVĐ3 được chọn có R2= 0.693, độ lệch 200 đến 400 gram, không có bậc 2 (hay hệ số bậc 1 bằng 0). Chị xem kỹ nhe.

*Ước lượng theo CVB*

* Hàm bình phương CN = -965,016 + 3,320 x CVB + 0,03 x CVB2 có R2= 0.851, độ lệch 200 đến 400 gram

Như vậy những hàm có R2 cao chưa chắc độ lệch thấp tương ứng, điển hình CVĐ và CDXĐ nhưng thông thường nên chọn R2 cao. Hàm ước lượng theo CVB tối ưu.

**Ước lượng kết hợp nhiều số đo**

* AIC không có ý nghĩa nhiều vì AIC thấp thì R2 cao tương ứng nhưng cùng R2 = 0.91 thì AIC khác nhau. Nhưng vậy chúng mình cần điều chỉnh chương trình với tiêu chí AIC.
* Chi sắp xếp bảng trang 3.13 theo chỉ số AIC. Bảng này quan trọng
* Chỉ số R2 trong bảng 3.13 là 0.84 nhưng tính phía trên là 0.851. Tuy nhiên sai số rất nhỏ, thường xảy ra khi tính toán.
* Mô hình bốn số đo: 42,332 x ĐKLĐ + 14,867 x CDXĐ + 2,284 x CVĐ + 9,888 x CVB – 5724,862.
* Mô hình ba số đo: 45,936 x ĐKLĐ + 16,558 x CDXĐ + 10,455 x CVB – 5613,118
* Mô hình kết hợp hai số đo: 51,835 x ĐKLĐ + 12,095 x CVB – 5550

**Kiểm định mô hình**:

* Chị nên sửa các mục giá trị tiên đoán thành kiểm định mô hình. Phần kiểm định một mô hình, vd: mô hình một số đo, chị tách riêng thành một mục, em nghĩ chị nên đưa vào mục của mô hình đó. Nhưng OK, như vậy cũng rõ nghĩa, các mục đánh số không quá dài.
* Việc tính tỉ lệ % tiên đoán đúng độ sai lệch sau sinh rất hay khi cho một cách nhìn trực quan.
* Tương quan cân nặng ước lượng và cân nặng thực, có vẽ trong chương trình (chị thích nhé)
* Hàm ước lượng hai số đo CN = 51,835 x ĐKLĐ + 12,095 x CVB – 5550 R2= 0.851 tối ưu

**2. Ước lượng cân nặng siêu âm ba chiều**

**Ước lượng theo một số đo**

* Ước lượng cân nặng theo TTCT: CN = - 876,235 + 152,362 x TTCT – 2,049 x TTCT 2 + 0,012 x TTCT3 có R2 = 0.859 và độ lệch từ 250 –300 gram
* Ước lượng cân nặng theo TTĐ: CN = -926,63 + 74,752 x TTĐ – 0,486 x TTĐ2  + 0,001 x TTĐ3 có R2 = 0.913 (không phải 0.869 như trong bảng 3.18 nhé) và độ lệch từ 150 – 400 gram. Trung bình độ lệch thấp hơn ước lượng theo TTCT như phương sai lớn.

**Ước lượng kết hợp nhiều số đo**

* Kết hợp TTCT và TTĐ: CN = 28,193 x TTCT + 12,68 x TTĐ + 400, có R2 = 0.918 (không phải 0.843 như trong bảng 3.20 nhé). Em không thấy ghi độ lệch. Ghi chú: Sao siêu âm 3 chiều chỉ có TTCT và TTĐ, em nghĩ thể tích bụng hay thể tích đầu tốt hơn. Có thể dựa vào thể tích bụng, đầu và mật độ xương thịt để tính trọng lượng.
* Kết hợp siêu âm hai chiều và ba chiều:
  + Mô hình 4 số đo: CN = 10.59 x TTĐ + 42.03 x ĐKLĐ + 18.70 x CDXĐ + 2.08 x CVB – 3746.65
  + Mô hình 3 số đo: CN = 10.99 x TTĐ + 44.96 x ĐKLĐ + 25.11 x CDXĐ – 3805.12
  + Mô hình 2 số đo: CN = 13.16 x TTĐ + 58.10 x ĐKLĐ – 3489.73
  + Mô hình một số đo: CN = - 876,235 + 152,362 x TTCT – 2,049 x TTCT2 + 0,012 x TTCT3

**Kiểm định mô hình**:

* Bảng 3.21, hệ số tương quan R, không phải R2.
* Em đã giải thích với chị vì sao ước lượng siêu âm ba chiều càng chính xác khi tuổi thai càng nhỏ nhưng điều này không có nghĩa ước lượng siêu âm hai chiều chính xác hơn ba chiều khi tuổi thai lớn như nhận xét trang 31 mặc dù dữ liệu cho kết quả như vậy. Lý do: có thể mình chỉ đo TTCT và TTĐ. Chị để ý nhé hàm ước lượng siêu âm 2 chiều chính xác nhất vẫn dựa vào bụng (CVB), đầu (CVĐ, ĐKLĐ) bởi vì trọng lượng tập trung vào bụng và đầu. Sở dĩ TTCT và TTĐ cho kết quả khả quan do sự tương quan tiệm tiến, trọng lượng tăng thì đùi và tay to. Ưu điểm siêu âm 3 chiều ở xác định được thể tích, nếu có đủ thể tích và thông số mật độ xương, huyết dịch và cơ thì việc tính trọng lượng sẽ dễ dàng và em không nghĩ rằng pp hồi quy cho kết quả tốt nhất. Nhưng NCKH cần đa chiều, mỗi pp đều có ưu nhược.
* Hàm tối ưu, kết hợp TTĐ và ĐKLĐ, CN = 13.16 x TTĐ + 58.10 x ĐKLĐ – 3489.73 với R2 = 0.93. Chị để ý, đối với siêu âm hai chiều hàm tối ưu cũng kết hợp ĐKLĐ và CVB. ĐKLĐ đại diện đầu, phần trên cơ thể. TTĐ, CVB đại diện phần dưới cơ thể. Kết hợp chúng thể hiện toàn cơ thể và tất nhiên trọng lượng ước tính sẽ chính xác.

**3. Ước lượng tuổi thai siêu âm hai chiều**

* Ước lượng theo ĐKLĐ: TT = -14,889 + 0,7 x ĐKLĐ – 0,001 x ĐKLĐ2 với R2 = 0.670. Chênh lệch rất ít, chị xem thêm thông số residual. Cho ĐKLĐ trung bình 84 mm, trung vị tuổi thai là 37 ngày khoảng 5 tuần, sai số 1-3 tuần.
* Ước lượng theo CDXĐ, khả quan hơn với R2 = 0,740: TT = -12,028 + 0,841 x CDXĐ – 0,00002572 x CDXĐ3.
* Ước lượng theo CVĐ, với R2 = 0,723: TT = -37,875 + 0,298 x CVĐ – 0,0000006244 x CVĐ3. Sai số 1,5 – 2,5 tuần, phương sai của sai số thấp hơn.
* Ước lượng theo CVB, với R2 = 0,786: TT = 1,792 + 0,116 x CVB + 0,00000008105 x CVB 3. Sai số từ 1 – 3 tuần.

Tóm lại, trong ước lượng tuổi thai siêu âm hai chiều một số đo, tham số CVB cho kết quả tốt nhất với **R2 = 0,768**. Như vậy, các hàm ước lượng kết hợp 2 số đo trở lên sẽ có tham số CVB. Kết quả tóm lược khi kết hợp nhiều số đo như sau:

* Hai số đo, kết hợp CVĐ và CVB tốt nhất với AIC = 1008 và R2 = 0,830: TT = 0,056 x CVĐ + 0,057 x CVB + 0,263
* Ba số đo, kết hợp CVĐ, CVB, CDXĐ tốt nhất với AIC = 953 và R2 = 0,839: TT = 0,24 x CDXĐ + 0,044 x CVĐ + 0,028 x CVB – 2,419
* Bốn số đo, kết hợp ĐKLĐ, CVĐ, CVB, CDXĐ tốt nhất với AIC = 950 và R2 = 0,840: TT = 0,065 x ĐKLĐ + 0,209 x CDXĐ + 0.04 x CVĐ + 0,025 x CVB

Mô hình 3 số đo có nghĩa nhất. Kết hợp 4 số đo làm tăng thời gian tính toán nhưng độ chính xác tăng không đáng kể. Chị có thể rút ra nhận xét: hàm kết hợp tối ưu khi từng số đo có ý nghĩa nhất. Ví dụ nhé, CVB là số đo có R2 cao nhất nên mọi hàm kết hợp từ 2 số đo trở lên luôn có CVB, sau đó là CVĐ, CDXĐ. Và nếu các số đo càng độc lập nhau thì hàm kết hợp càng tốt. Đây là ý nghĩa chính của thuật toán gởi chị.

Phần đánh giá ước lượng theo phần trăm rất hay, em rất thích (cả chị nữa, hi hi)

**3. Ước lượng tuổi thai siêu âm ba chiều**

* Theo thể tích cánh tay (TTCT), hàm bình phương tốt nhất với R2 = 0.978: TT = 21.669 + 0.433 x TTCT - 0,002 x TTCT2. Chị lưu ý, trong trường hợp này, tại sao hàm bậc 3 cho R2 rất thấp, thông thường các hàm bậc cao tuy chưa phải tối ưu nhưng hệ số tương quan ít khi quá thấp. Em không thấy ghi sai số
* Theo thể tích đùi (TTĐ), chị ơi, tại sao chọn hàm bậc ba khi hàm tuyến tính đơn giản nhất và có R2 = 0.969 cao nhất. Chị xem lại nhe. Em không thấy ghi sai số
* Kết hợp TTĐ và TTCT, hàm tuyến tính vẫn tối ưu với R2 = 0,977: TT = 0,138 x TTCT + 0,064 x TTĐ + 24,4. Nếu R2 của TTĐ là 0,969 thì sự kết hợp không có ý nghĩa nhiều.
* Kết hợp siêu âm hai chiều và ba chiều không mang đến kết quả cao. Mình có thể dễ dàng suy luận điều này vì hai chiều và ba chiều không tương hợp, đơn vị đo lường khác, diện tích và thể tích rất khác nhau.
* Hàm theo TTĐ và kết hợp TTĐ và TTCT tối ưu, chị xem R2 của TTĐ nhe.

Chị có thể rút ra nhận xét: siêu âm ba chiều rất tiềm năng vì các hàm ước lượng tối ưu đều tuyến tính, vậy các chỉ số siêu âm ba chiều phản ánh chân thực và có ý nghĩa.

Phần đánh giá các hàm ước lượng, hàm một số đo dù R2 rất tốt nhưng sai số lớn hơn kết hợp 2 số đo. Vì vậy khi tìm hàm ước lượng tối ưu, mình cần quan tâm đến R2 và phương sai. Chị cần nghiên cứu thêm, ngoài TTCT và TTĐ, những số đo 3 chiều khác sẽ cho kết quả như thế nào, vd: thể tích đầu, thể tích lồng ngực. Đùi và tay tuy chưa phản ánh toàn diện cơ thể nhưng đã cho kết quả tốt như vậy, các số đo khác có thể còn khả quan hơn.

Đây là nhận xét, em chỉ đọc lướt qua, sẽ nhiều sai sót nhưng có thể giúp chị tham khảo. Chị cần gì em sẽ tập trung nhiều hơn.