

Machine learning for individualized prediction of hepatocellular carcinoma development after the eradication of hepatitis C virus with antivirals

Tatsuya Minami †, Masaya Sato †, Hidenori Toyoda, et al

Journal of Hepatology 2023. vol. 79, issue 4, p1006-1014, October 2023

(doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2023.05.042>)

Background & Aims: Accurate risk stratification for hepatocellular carcinoma (HCC) following the achievement of a sustained virologic response (SVR) is necessary for optimal surveillance. We aimed to develop and validate a machine learning (ML) model to predict the risk of HCC after achievement of an SVR in individual patients.

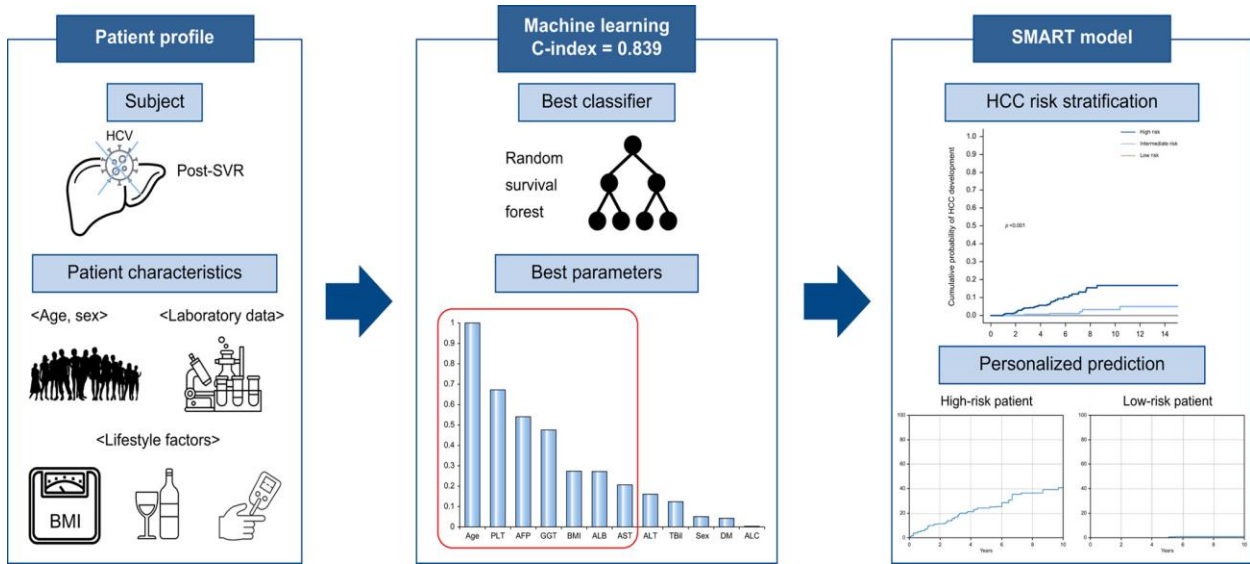
Methods: In this multicenter cohort study, 1,742 patients with chronic hepatitis C who achieved an SVR were enrolled. Five ML models were developed including DeepSurv, gradient boosting survival analysis, random survival forest (RSF), survival support vector machine, and a conventional Cox proportional hazard model. Model performance was evaluated using Harrel's c-index and was externally validated in an independent cohort (977 patients).

Results: During the mean observation period of 5.4 years, 122 patients developed HCC (83 in the derivation cohort and 39 in the external validation cohort). An RSF model, based on seven parameters at the achievement of an SVR, showed the best discriminative ability, with a c-index of 0.839 in the external validation cohort and a high discriminative ability when patients were categorized into three risk groups ($p < 0.001$). Furthermore, using an app that has been made available online, this RSF model (termed the SMART model) enabled the generation of an individualized predictive curve for HCC occurrence for each patient.

Conclusions: We developed and externally validated an RSF model with good predictive performance for the risk of HCC after an SVR. This model can be used for risk stratification and, subject to validation and cost-effectiveness analysis, could be applied to personalized surveillance approaches in each country.

Σχόλιο: Είναι γνωστό ότι μετά την επίτευξη SVR η επιτήρηση του ΗΚΚ θα πρέπει να συνεχίζεται σε ασθενείς με έντονη ίνωση ή αυτούς που ταυτόχρονα έχουν παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης ηπατικής νόσου (αλκοόλ, μεταβολικό σύνδρομο). Σε αυτή την αναδρομική μελέτη, που διενεργήθηκε σε 1742 ασθενείς από κέντρα της Ιαπωνίας, οι ερευνητές επιχείρησαν να αναπτύξουν έναν αλγόριθμο τεχνητής νοημοσύνης με σκοπό την πρόβλεψη του κινδύνου ανάπτυξης ΗΚΚ σε ασθενείς με HCV λοίμωξη μετά την επίτευξη SVR. Χρησιμοποιήθηκαν 5 διαφορετικά μοντέλα, εκ των οποίων την καλύτερη απόδοση εμφάνισε ένα μοντέλο RSF (random survival forest) με τη χρήση 7 παραμέτρων, που σχετίζονται με τον ασθενή (κατά σειρά βαρύτητας: ηλικία, αιμοπετάλια, aFP, γGT, BMI, αλβουμίνη, AST τη στιγμή της επίτευξης SVR) το οποίο ονομάστηκε SMART, ενώ δημιουργήθηκε και ειδική εφαρμογή υπολογισμού του (<https://smartmodel.streamlitapp.com/>). Ο αλγόριθμος αυτός κατατάσσει τους ασθενείς σε τρεις διαφορετικές ομάδες (χαμηλού, μέτριου και υψηλού κινδύνου εμφάνισης ΗΚΚ) και συνεπώς υποδεικνύει εκείνους τους ασθενείς, στους οποίους ενδεχομένως θα μπορούσαμε να αποφύγουμε την επιτήρηση ΗΚΚ, λόγω του πολύ χαμηλού κινδύνου εμφάνισής του στην 5ετία μετά την επίτευξη SVR. Έτσι, η επιτήρηση για τον ΗΚΚ σε ασθενείς μετά την επίτευξη του SVR θα μπορούσε να γίνει περισσότερο εξατομικευμένη και να ακολουθείται μόνο σε ασθενείς μέτριου/υψηλού κινδύνου χρησιμοποιώντας έναν πολύ προσιτό και φθηνό αλγόριθμο με δεδομένα, που είναι ως επί το πλείστον

γνωστά. Στους περιορισμούς βεβαίως της μελέτης συμπεριλαμβάνεται ο έλεγχος του αλγορίθμου αυτού μόνο σε Ιάπωνες ασθενείς, ενώ θα ήταν χρήσιμη η επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητάς του και σε μεγαλύτερες κοορτές ασθενών.



Πάντζιος Σπυρίδων
 Ειδικευόμενος Εσωτερικής Παθολογίας
 Α' Πανεπιστημιακή Παθολογική Κλινική – Ηπατογαστρεντερολογική Μονάδα
 Γενικό Ογκολογικό Νοσοκομείο Κηφισιάς « Οι Άγιοι Ανάργυροι »