



Τι μπορεί να μας διδάξει το γονιδίωμα του ιού της Οζώδους Δερματίτιδας των Βοοειδών και της Αφρικανικής Πανώλης των Χοίρων

Παρόλο που τα γονιδιώματα των DNA ιών, όπως του ιού της Οζώδους Δερματίτιδας των Βοοειδών (LSDV) και του ιού της Αφρικανικής Πανώλης των Χοίρων (ASFV) εξελίσσονται πιο αργά σε σχέση με τους RNA ιούς, όπως για παράδειγμα ο ιός της Γρίπης των Πτηνών ή του Αφθώδους Πυρετού, συσσωρεύουν μεταλλάξεις κατά την αναπαραγωγή τους εντός των ζωικών πληθυσμών. Αυτό μπορεί να συμβεί ως συσσώρευση μεμονωμένων αλλαγών σε διαφορετικά σημεία της γονιδιακής αλληλουχίας, ωστόσο άλλες διαδικασίες, όπως ο ανασυνδυασμός μπορεί να εξαλείψουν μεγάλο αριθμό πληροφοριών από το γονιδίωμα των ιών ή ακόμα να γίνει ανταλλαγή αλληλουχιών μεταξύ των στελεχών του ιού. Προσεκτικά παραγμένες αλληλουχίες αναφοράς του γονιδιώματος είναι ουσιώδεις στην ανάπτυξη εμβολίων ή αντικών θεραπειών κατά των ιών. Επιπρόσθετα, επιτρέπουν τη συνεχή επαλήθευση της αποτελεσματικότητας των μοριακών διαγνωστικών μεθόδων και παρέχουν πλήρως χαρακτηρισμένους ιούς, προς χρήση στην πειραματική έρευνα και την επικύρωση δοκιμών. Για αυτό το σκοπό, εμείς παρέχουμε υψηλής ποιότητας συναρμολογημένες αλληλουχίες γονιδιωμάτων του ASFV και του LSDV. Σε ένα άλλο επίπεδο, όταν γίνεται αλληλούχηση ιικών γονιδιωμάτων σε επαρκή αριθμό ζώων ενός πληθυσμού και δεδομένου ότι υπάρχουν επαρκείς γενετικές διαφορές ανάμεσα στους ιούς, οι φυλογεωγραφικές μέθοδοι μπορούν να μελετήσουν τη δυναμική διασπορά του ιού σε πληθυσμούς ζώων σε συνάρτηση με το χρόνο και το χώρο. Με δεδομένη τη λεπτομερή δειγματοληψία του πλήρους γονιδιωμάτος των ιών, από προσεκτικά επιλεγμένους πληθυσμούς (LSDV: επιδημία νοτιοανατολικής Ευρώπης 2015-2017; ASFV: τοπική εξάπλωση στην άγρια πανίδα και στους χοίρους στη Λιθουανία) και σε συνδυασμό με τα δημοσίως διαθέσιμα γονιδιώματα, διερευνούμε σε ποια κλίμακα (παγκόσμια ή περιφερειακή ή τοπική) αυτά τα γονιδιώματα των DNA ιών παρέχουν επαρκή ανάλυση- π.χ. παρουσιάζουν επαρκείς γενετικές διαφορές μεταξύ των προσβεβλημένων ζώων- για τη μελέτη της δυναμικής διασποράς του ιού.

Με ποιο τρόπο τα δείγματα από κρούσματα LSD μπορούν να βοηθήσουν στην εκτροφή πιο ανθεκτικών αγελάδων.

Η Οζώδης Δερματίτιδα των Βοοειδών (LSD) ενδημεί στην Αφρική και αποτελεί σημαντική απειλή για τα βοοειδή της Ευρώπης και της Ασίας. Η νόσος παρουσιάζει σταθερή εξάπλωση βόρεια και ανατολικά τα τελευταία 15 χρόνια, από την Αφρική μέσω της Μέσης Ανατολής και της ανατολικής Μεσογείου. Υπάρχει σαφής διαφοροποίηση του ξενιστή ως προς την ανταπόκριση στη μόλυνση από LSD, δεδομένου ότι ένα ποσοστό των ζώων δεν εμφανίζει κλινικά συμπτώματα κατά την μόλυνση ενός κοπαδιού.

Με το παρόν, παρουσιάζουμε την πρώτη προσπάθεια ανίχνευσης περιοχών του γονιδιώματος που επηρεάζουν την ανθεκτικότητα του ξενιστή στην LSD. Συλλέξαμε βιολογικά δείγματα από φυσικές εστίες κρουσμάτων LSD και από πειραματικές μολύνσεις προερχόμενες από τις συμμετέχουσες χώρες. Τα δείγματα DNA περιλαμβάνουν αιμοδείγματα, ιστούς (π.χ. δέρμα), ή τρίχες (με τις ρίζες των τριχών προσκολλημένες). Η μελέτη ενσωμάτωσε δεδομένα DNA, καθώς και κλινικά δεδομένα από ζώα που εμφάνισαν κλινικά συμπτώματα, καθώς και από ζώα της ίδιας αγέλης που δεν εμφάνισαν κλινικά συμπτώματα. Από 238 ζώα και > 50 000 δείκτες DNA, μπορέσαμε να εντοπίσουμε πέντε περιοχές του γονιδιώματος, που φαίνεται να διαφοροποιούν τα ζώα που εμφάνισαν κλινικά συμπτώματα από εκείνα που δεν εμφάνισαν.

Παρόλο που τα ευρήματα αυτά πρέπει να επιβεβαιωθούν με περισσότερα ζώα, η μελέτη μας δείχνει τη σημασία της συλλογής δεδομένων και δειγμάτων κατά τη διάρκεια της εμφάνισης κρουσμάτων της νόσου. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να αναπτύξουμε γενετικά εργαλεία για την αύξηση της ανθεκτικότητας έναντι αυτής της νόσου.

Ο δυνητικός επιδημιολογικός ρόλος των βοοειδών που έχουν υποκλινικά μολυνθεί από τον ιό της Οζώδους Δερματίτιδας των Βοοειδών

Η Οζώδης Δερματίτιδα των Βοοειδών χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό οζιδίων σε όλο το σώμα των βοοειδών και των νεοβούβαλων. Εκτός από τις επιπτώσεις στην υγεία των ζώων, η ασθένεια έχει επίσης σημαντικό κοινωνικοοικονομικό αντίκτυπο, καθώς οδηγεί σε απότομη μείωση της παραγωγής του γάλακτος, σε στειρότητα (προσωρινή ή μόνιμη), σε εμπορικούς περιορισμούς, σε μειωμένη αγοραστική αξία λόγω κατεστραμμένου δέρματος και σε αποβολές σε έγκυες αγελάδες. Ωστόσο, μόνο ορισμένα μολυσμένα από τον LSDV ζώα αναπτύσσουν αυτά τα τυπικά οζίδια του LSDV. Ο ρόλος των υποκλινικά μολυσμένων ζώων, εκείνων χωρίς οζίδια, είναι ασαφής στην επιδημιολογία του LSDV.

Προκειμένου να διαφωτιστεί αυτό το κενό γνώσης, ένας αριθμός ταύρων μολύνθηκε με LSDV και παρακολουθήθηκε τόσο κλινικά, όσο και με εργαστηριακές εξετάσεις. Σταυλόμυγες αφέθηκαν να τραφούν για λίγο από ζώα που δεν είχαν οζίδια, αλλά ήταν θετικά στην PCR στο αίμα (=δότες). Αυτές οι μύγες μεταφέρθηκαν στη συνέχεια σε ευπαθείς χωρίς πρότερη έκθεση ταύρους (=δέκτες) για ένα δεύτερο γεύμα αίματος. Δύο από τα 5 ζώα-δέκτες βρέθηκαν θετικά στον ιό, αποδεικνύοντας σαφώς ότι ο LSDV μπορεί να μεταδοθεί από υποκλινικά μολυσμένα ζώα με σταυλόμυγες. Είναι ενδιαφέρον ότι ένας από τους δέκτες μολύνθηκε υποκλινικά, ενώ ο άλλος ανέπτυξε τα τυπικά οζίδια.

Παρόλο που τα υποκλινικά μολυσμένα ζώα δεν είναι πιθανώς ο κινητήριος μοχλός μιας επιδημίας LSDV, καθώς το ιικό φορτίο είναι σχετικά χαμηλό σε σύγκριση με τα κλινικά μολυσμένα ζώα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων κατά το σχεδιασμό πολιτικών ελέγχου, καθώς θα μπορούσαν να εξηγηθούν, για παράδειγμα, τα γεωγραφικά άλματα όταν επιτρέπεται η μεταφορά φαινομενικά υγιών ζώων.

Μετάδοση του ιού της νόσου της Οζώδους Δερματίτιδας των Βοοειδών σε συνθήκες χαμηλής παρουσίας φορέων

Μολονότι η επιδημιολογία του ιού της Οζώδους Δερματίτιδας των Βοοειδών (LSDV) δεν είναι πλήρως κατανοητή, τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχθεί η μετάδοση μέσω φορέων. Έχουν προταθεί διάφορα αιματοφάγα είδη αρθροπόδων, αλλά η εμπλοκή του *Stomoxys calcitrans*, γνωστό ως και σταυλόμυγα, έχει σαφώς αποδειχθεί σε πειραματικές συνθήκες. Αυτό επιτεύχθηκε μεταφέροντας πολλές φορές μεγάλο αριθμό σταυλόμυγων, από ζώα με ιαιμία ή αλλιώς δότες (από τα οποία είχαν πρωθύστερα τραφεί) σε ζώα χωρίς προηγούμενη έκθεση, που λειτούργησαν ως δέκτες. Αυτό ο πειραματικός σχεδιασμός προσομοιάζει σε πραγματικό πεδίο ή στάβλους, όπου δεν γίνεται καταπολέμηση των φορέων. Ωστόσο, παρέμεινε ασαφές αν η μετάδοση θα μπορούσε να συμβεί σε περίπτωση που υπάρχει περιορισμένος αριθμός μυγών.

Το ερώτημα αυτό εξετάστηκε κατά τη διεξαγωγή ενός πειράματος σε ζώα, κατά το οποίο μόνο 20 μύγες μεταφέρθηκαν άπαξ σε ζώα-δέκτες, αφού τους είχε επιτραπεί μία και μοναδική σίτιση από ζώα δότες με ιαιμία. Η μετάδοση του LSDV παρατηρήθηκε σε 5 από τους 10 δέκτες, όπως αποδεικνύεται από την εμφάνιση οζιδίων, ιαιμίας και ορομετατροπής. Σε γενικές γραμμές, ο χρόνος μεταξύ του νύγματος του εντόμου φορέα/μεταφοράς του ιού και του σχηματισμού των οζιδίων ήταν μεταξύ 10 και 19 ημερών (n=4), αλλά έφθασε έως και τις 35 ημέρες (n=1).

Το γεγονός ότι και μόνο λίγα έντομα φορείς αρκούν για τη μετάδοση του LSDV, έστω και υπό πειραματικές συνθήκες, έχει ένα αριθμό επιπτώσεων. Η μετακίνηση, για παράδειγμα, κλινικά άρρωστων ζώων δεν είναι άμοιρη κινδύνων και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό κάθε σχεδίου διαχείρισης κρίσεων. Επίσης, η διαχείριση των εντόμων φορέων πρέπει να είναι αποτελεσματική, αλλά ακόμη και τότε χρειάζεται επαγρύπνηση. Η παρατεταμένη περίοδος επώασης που παρατηρήθηκε στην παρούσα μελέτη δείχνει ότι οι περίοδοι καραντίνας που εφαρμόζονται πρέπει να είναι επαρκώς μεγάλες.

Διασφάλιση της ισότητας των φύλων σε μια δράση έρευνας και καινοτομίας.

Η Επιτροπή έχει θεσπίσει την ισότητα των φύλων ως οριζόντιο στόχο για όλους τους τομείς πολιτικής. Αυτό περιλαμβάνει την προώθηση της ισότητας των φύλων σε όλα τα επίπεδα στις ομάδες έρευνας και καινοτομίας. Στα πλαίσια του έργου του DEFEND, υιοθετήσαμε την ισότητα των φύλων ως κεντρικό πυλώνα της Δράσης ήδη από το στάδιο του σχεδιασμού της πρότασης. Στόχος μας ήταν να προωθήσουμε την έννοια της ισότητας των φύλων μεταξύ των εταίρων και των ενδιαφερομένων μερών, για παράδειγμα έχοντας όσο το δυνατόν, αναλογία 50:50 μεταξύ ανδρών και γυναικών τόσο στις ομάδες όσο και στους ηγετικούς ρόλους. Το πετύχαμε αυτό με στρατηγικές, όπως η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός σχεδίου του DEFEND για την ισότητα των φύλων, με τη χρήση ουδέτερης ως προς το φύλο γλώσσας σε όλα τα έγγραφα, λαμβάνοντας ενεργά υπόψη ισόρροπη εκπροσώπηση των φύλων σε όλες τις ομάδες, συμπεριλαμβανομένης της ομάδας Πολλαπλών-Παραγόντων, της Συμβουλευτικής Επιτροπής Δεοντολογίας, της Ομάδας Επιρροής, με την προώθηση της ισότητας των φύλων μέσω των διαύλων επικοινωνίας του Defend - της ιστοσελίδας μας, του ενημερωτικού δελτίου, στα ετήσια συνέδρια και στις σελίδες μας στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, παρέχοντας επίδομα για

τη φροντίδα των παιδιών, ώστε οι κηδεμόνες να μπορούν να παρακολουθούν τις ετήσιες συνεδριάσεις και αναζητώντας τις βέλτιστες πρακτικές με την παρακολούθηση συνεδρίων για την ισότητα των φύλων. Συγκεκριμένα παραδείγματα περιλαμβάνουν τη διαφήμιση των Γυναικών και Κοριτσιών στις Ημέρες Επιστήμης, στο twitter και τη συμμετοχή της επικεφαλής της κοινοπραξίας μας, Καθηγήτριας Pip Beard, στο συνέδριο "Αριστεία στην Έρευνα και την Καινοτομία μέσω της ισότητας των φύλων: Νέοι δρόμοι και προκλήσεις" στο Ελσίνκι το 2019. Συνιστούμε αυτές τις δράσεις σε άλλες ερευνητικές κοινοπραξίες.

Ο ρόλος των συγκρούσεων, της ανθρώπινης μεικτής μετανάστευσης στην εξάπλωση των μολυσματικών ασθενειών των ζώων.

Η αποτελεσματικότητα των μέτρων επιτήρησης και ελέγχου που αφορά στα διασυνοριακά νοσήματα των ζώων (transboundary animal diseases -TAD) μπορεί να αυξηθεί όταν γίνουν κατανοητοί και εναρμονιστούν οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες και όταν υπάρχει βαθιά γνώση και κατανόηση της τοπικής δυναμικής. Αυτό γίνεται ακόμη πιο κρίσιμο σε περιπτώσεις συγκρούσεων, ανασφάλειας και φτώχειας. Οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν σε έξι χώρες (τρεις χώρες της ΕΕ, δύο στα Βαλκάνια και μία στην περιοχή της Μέσης Ανατολής), εστιάζοντας στις επιπτώσεις των συνεχιζόμενων συγκρούσεων στην Ουκρανία και στη Συρία και της μεικτής μετανάστευσης ανθρώπων κατά μήκος της διαδρομής των Δυτικών Βαλκανίων, στην εξάπλωση των TADs. Η κύρια εστίαση ήταν στα διασυνοριακά νοσήματα της Αφρικανικής Πανώλης των Χοίρων και της Οζώδους Δερματίτιδας των Βοοειδών, αν και τα ευρήματα θα μπορούσαν να έχουν εφαρμογή και σε άλλες ασθένειες των ζώων, που συνοδεύονται από μεγάλες επιπτώσεις. Εξετάστηκαν τόσο οι βραχυπρόθεσμες όσο και οι μακροπρόθεσμες συνέπειες των συγκρούσεων στην υγεία των ζώων. Οι βραχυπρόθεσμες συνέπειες περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, άμεσες επιπτώσεις όπως η επιδείνωση της επισιτιστικής ασφάλειας και η υποβάθμιση των βασικών υποδομών, οι άμεσες ζημιές των γεωργικών προϊόντων διατροφής και του ζωοτεχνικού τομέα της χώρας, η αδυναμία παροχής υπηρεσιών υγείας στα ζώα και η επιτήρηση των ασθενειών, ενώ οι μακροπρόθεσμες συνέπειες αφορούν χρόνια προβλήματα όπως η μείωση της κτηνοτροφικής δυναμικότητας, η μείωση της ικανότητας των γεωργών στη σωστή διαχείριση των ζώων και στη βιοασφάλεια και οι μετασυγκρουσιακές προκλήσεις που σχετίζονται με τα σύνορα και τις εθνικές μειονότητες και τις σχετιζόμενες μετακινήσεις.

Όσον αφορά τη μικτή μετανάστευση κατά μήκος της διαδρομής των Δυτικών Βαλκανίων, η μελέτη διαπίστωσε ότι η μετανάστευση σε μεγάλες αποστάσεις δεν επηρεάζει σημαντικά την εξάπλωση των διασυνοριακών νοσημάτων των ζώων (TAD) λόγω της σπάνιας παρουσίας ζώων και ζωικών προϊόντων που φέρνουν οι μετανάστες. Ωστόσο, η πρόσφατη κρίση στην Ουκρανία εγείρει ανησυχίες σχετικά με το ρόλο των ζώων συντροφιάς στη μετανάστευση. Υπάρχει ανάγκη συντονισμού των προσπαθειών για την αντιμετώπιση της καλής διαβίωσης των ζώων σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής διεθνώς εναρμονισμένων δράσεων και της προώθησης της συλλογής δεδομένων σχετικά με την παρουσία των ζώων στους προσφυγικούς καταυλισμούς και τις ανάγκες τους. Όσον αφορά το ζωικό κεφάλαιο, έχει αναδειχθεί η σημασία τους ως ζώα σε καταυλισμούς προσφύγων μακράς διάρκειας. Ακόμη και αν δεν αναφέρεται η παρουσία τους σε προσφυγικούς καταυλισμούς στην ΕΕ και τα Βαλκάνια, τα ζώα εξακολουθούν να αποτελούν μια από τις κύριες πηγές τροφής παγκοσμίως, συμπληρώνοντας συχνά τη παρεχόμενη σε τρόφιμα βοήθεια που λαμβάνουν. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη στον σχεδιασμό και τη

διαχείριση των καταυλισμών και να υποστηρίζονται οι τοπικές κτηνιατρικές υπηρεσίες για να διασφαλίζεται τόσο η υγεία των ζώων όσο και των ανθρώπων, όπως και η ασφάλεια των τροφίμων.