

Σχέδιο Ασφάλειας Πόσιμου Νερού και Εκτίμηση Κινδύνου

Το Παράδειγμα της Λεγιονέλλας

Απόστολος Βανταράκης
Καθηγητής Υγιεινής
Παν/μιο Πατρών

Εισαγωγή

- 31 χρόνια από τότε που ανακαλύφθηκε η Λεγιονέλλα
- Έχουμε μάθει πολλά για την οικολογία της και τον τρόπο ελέγχου της
- Γνωρίζουμε ότι όλα τα συστήματα που περιέχουν μη αποστειρωμένο νερό, λειτουργούν σε εύρος θερμοκρασίας από 25-45 °C και έχουν τη δυνατότητα να αεριοποιούν το νερό **είναι συστήματα υψηλού κινδύνου**

Επιπρόσθετα γνωρίζουμε ότι

- Στασιμότητα νερού
- Παρουσία θρεπτικών συστατικών
- Παρουσία άλλων μικροοργανισμών
- Έλλειψη μηχανισμών ελέγχου (π.χ. Θερμοκρασία ζεστού <50 °C – κρύο > 20 °C ή έλλειψη κατάλληλων συγκεντρώσεων βιοκτόνων)

Αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο ανάπτυξης Λεγιονέλλας



Και όμως οι επιδημίες συνεχίζονται

February 6 1989

Sickness

THOUSANDS AT RISK AS DOCTORS GO ON ALERT FOR SUSPECT SYMPTOMS

Health chiefs hunt for Legion bug in West End

HEALTH officials issued a full-scale alert yesterday after five people were confirmed as having caught Legionnaire's Disease in London's West End.

In the last six weeks thousands of people—including many tourists—have visited the department.

By MARK YOULE

confirmed in a bid to track down the source of the infection. Doctors leading the investigation want to know if they have been...

establish where they have been. "The more people we find the quicker we can identify the source. We need to know where they can be found if they went."

"People doctor it with us. As they were infected last night they were in the area of the outbreak. A team of doctors and environmental health officers was last night trying to locate the source of infection after laboratory staff were 'left out' to try to discover where the bug had come from."



Sales shoppers in bug alert

THOUSANDS of bargain hunters who packed West End stores during the January sales may be at risk from a new outbreak of Legionnaire's Disease in Central London, health officials fear.

The Department of Health said five cases had been confirmed and several more were suspected. The five known cases were contracted in the area bounded by Oxford Street, St James's Park, Regent Street and Embankment, St Paul's Churchyard, Covent Garden and the Strand.

Medical experts from Westminster Council were last night touring the area. The investigation is being led by Dr. John Gabbay, acting medical officer for environmental health in the City of Westminster, yesterday appealed to doctors to report any cases of pneumonia in which the disease is suspected.

Killer disease spreads

OTHER seven legionnaires

SHOP DEATH BUG DANGER

BARGAIN hunters may have been exposed to deadly Legionnaire's Disease bugs while shopping in London's West End during the January sales.

Medical experts from Westminster Council were last night touring the area.

Health officials have pinpointed the trouble spot to the area of central London bounded by St James's Park, Regent Street, Covent Garden and the Strand.

Hunt for killer bug

HEALTH officials are hunting the source of an outbreak of legionnaires' disease in the heart of London. At least five people have been struck down by the mystery bug, which can be passed on by air conditioning of a building.

with pneumonia-like symptoms. They were last night trying to locate the source of infection after laboratory staff were 'left out' to try to discover where the bug had come from.

Shop union makes Legion plea

MPs in row as Legion bug strikes

MPs clashed angrily last night over a new outbreak of the deadly disease.

around Oxford Street, St James's Park, Regent Street, and Embankment station in January and February. Dr John Gabbay, acting medical officer for environmental health in the City of Westminster, yesterday appealed to doctors to report any cases of pneumonia in which the disease is suspected.

Legion outbreak experts close in

contact Westminster Environmental Services Department on 01-998-1099. Four of the people who have the disease are receiving hospital treatment and one has been allowed home.

break. We have several thousand members who work in the area, and they were...

Race to find a killer

Employment... John Cope refused to use of the... identify them in the Commons — because of legionnaires' disease. The affected area could have been wider. But Labour spokesman Michael Meacher said...

most refused... impression that other systems were not involved. That is... could be... plants and to make Health Safety Executive guidance enforceable. He... people who had used... the past six weeks could be alerted to seek immediate... The... and Allied Workers... yesterday that it would...

Thousands could be affected by outbreak of legionnaires' virus

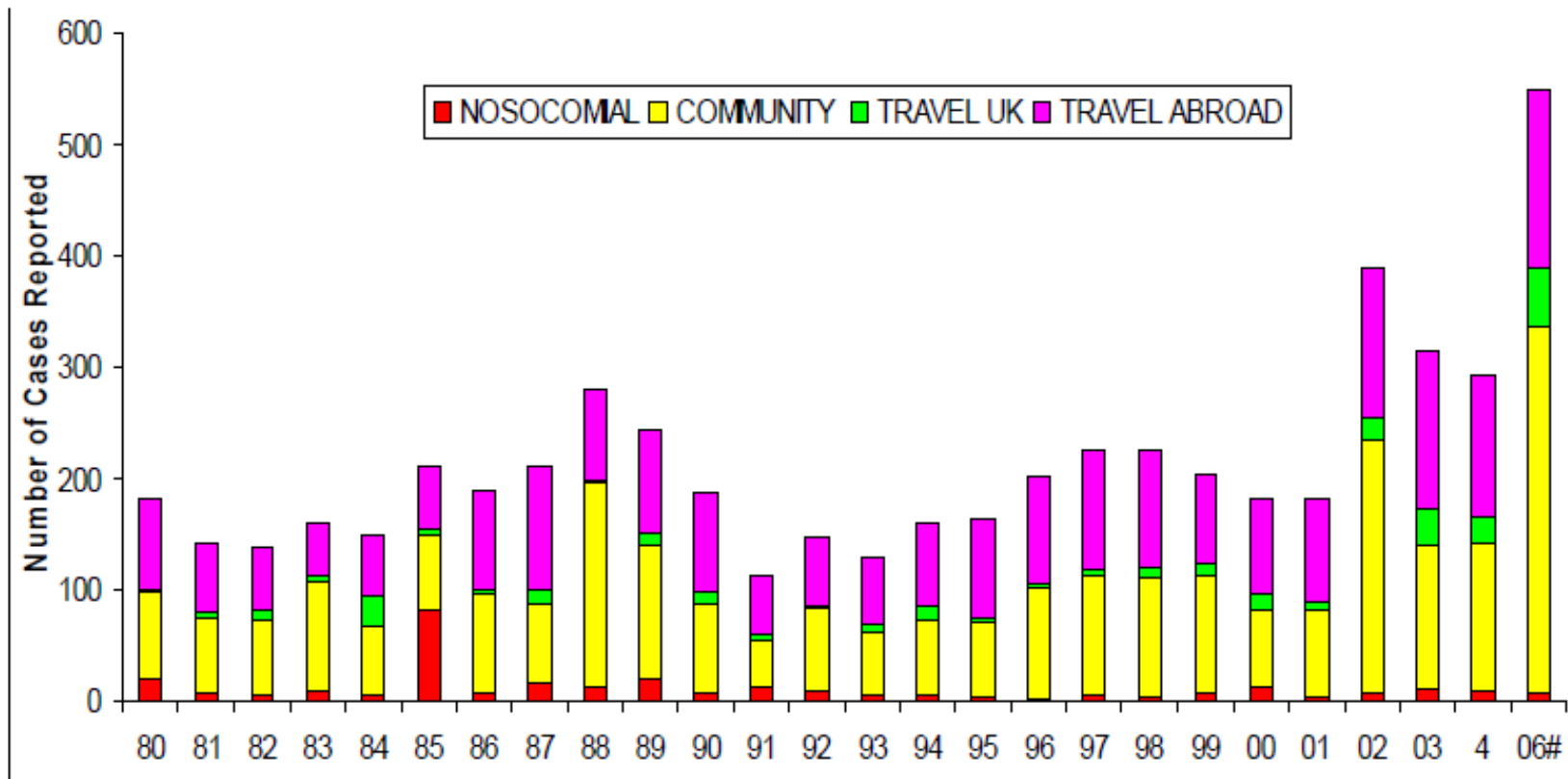
By David Nicholson-Lord... symptoms and... dence that Broadcasting... Force was connected with the...

Legionella : Hazard ή risk?

- Κίνδυνος (Hazard) : είναι η παρουσία της Λεγιονέλλας στα συστήματα νερού
- Επικινδυνότητα (risk): είναι η ανάπτυξη της Λεγιονέλλας σε επίπεδο που να προκαλέσει ασθένεια στο πληθυσμό που εκτίθεται



Λεγιονέλλωση σε κάτοικους Μ. Βρεταννίας ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης (1980 -2004)



Ποιος είναι ο πραγματικός αριθμός περιστατικών?

Υποεκτίμηση

Υπολογισμός 1

- Χώρες με καλύτερη επιτήρηση αναφέρουν 20 περιστατικά / 10^6 άτομα. Αυτό σημαίνει ότι στη Μ. Βρετανία έχει $52 \times 20 = 1040$ cases p.a.

Υπολογισμός 2

- 2000/2001: 192,565 περιστατικά πνευμονίας στην Αγγλία σε 1 χρόνο
- Το βακτήριο ταυτοποιήθηκε σε ποσοστό $<5\%$
- Υπολογισμοί πραγματικής επίπτωσης της Λεγιονέλλωσης βασίζονται στις μελέτες των ασθενών με πνευμονία στα νοσοκομεία και προτείνεται ότι αποτελεί το $2\% - 3\%$ όλων των πνευμονιών στην κοινότητα. Αυτό σημαίνει ότι στην Αγγλία και την Ουαλία, υπάρχουν κάθε χρόνο περίπου 5500 περιστατικά

Legionellosis - μία ασθένεια που προκαλείται από τη *Legionella*

Σοβαρή μορφή

- Χαμηλός δείκτης προσβολής – μολύνει <5% αυτών που θα εκτεθούν
- Άτυπη πνευμονία: συμπτώματα: βήχας – συνήθως ξηρός, 75%; πυρετός 70%; σύγχυση, 45%; βλέννα 45%; πονοκέφαλος, 32%; διάρροια & εμετός ~30% -έως 40% πεθαίνουν (Ευρωπαϊκός Μ.Ο.13%)
- Περίοδος επώασης : 2 – 10 ημέρες αλλά μερικές φορές έως 16-21 ημέρες

Ήπια – Pontiac fever

- Υψηλός δείκτης προσβολής: επηρεάζει > 95% που εκτέθηκαν
- Μοιάζει με γρίπη : όχι θάνατοι
- Περίοδος επώασης: 12 – 48 hours

Ασυμπτωματική

- ορολογική ένδειξη έκθεσης

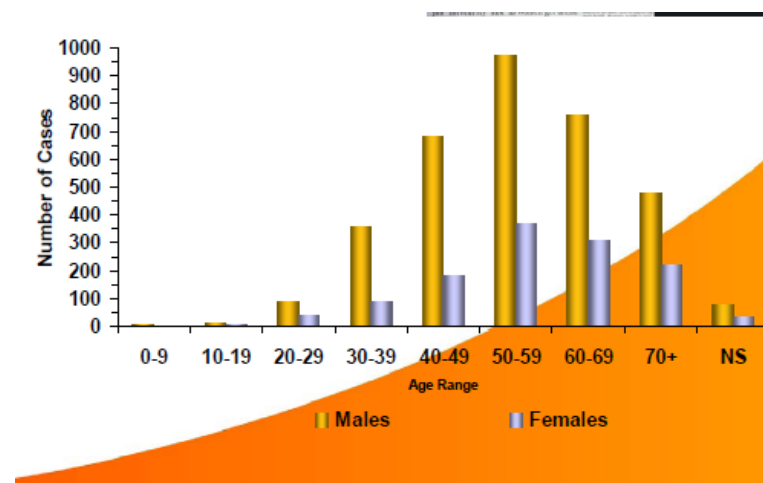
Τρόπος μετάδοσης

Εισπνοή μικροοργανισμών από τον αέρα(υδατοσταγονίδια όχι spray)

- Σπάνια με πόση
- Καμία ένδειξη μετάδοσης από άτομο σε άτομο
- Παράγοντες για μόλυνση:
 - Βακτηριακή εξάπλωση (άγνωστη η μολυσματική δόση)
 - Αποτελεσματικότητα διασποράς
 - Παθογένεια οργανισμού
 - Ευαισθησία ασθενή

Ποιοι είναι πιο ευαίσθητοι;

- Άντρες περισσότεροι από γυναίκες ($\approx 3 : 1$)
- > 50 ετών
- Καπνιστές
- Αλκοολικοί
- Διαβητικοί
- Χρόνιοι ασθενείς
- Ανοσοκατασταλμένοι
 - ασθενείς από μεταμόσχευση
 - Θεραπεία με στεροΐδη



England & Wales 1980 – 2003: outbreaks by source

(information from CDSC)



Source	No.	Cases LD	Cases PF	Deaths
Cooling tower / evaporative condenser	31	528	36	56
Hot water system	24	70	0	19
Spa pool	6	53	7	3
Cold & hot water systems	3	11	0	3
Cold water system	4	8	1	2
Hot water system & cooling tower	1	8	0	3
Humidifier (food display)	1	7	0	2
Cooling tower & cold water system	1	3	0	0
Hot water system & spa pool	1	2	0	1
Not known	56	174	16	25
TOTAL	129	864	60	114

Ποιοι είναι οι κίνδυνοι για τις τοπικές κοινότητες

Όλα τα κτίρια π.χ.

- Συγκροτήματα αναψυχής/sports clubs- με spa είναι η τρίτη πιο κοινή αιτία Λεγιονέλλωσης
- Γραφεία / Σχολεία με πολύπλοκα συστήματα ζεστού και κρύου νερού
- Νοσηλευτικά ιδρύματα
- Τοπικά οικοδομικά συγκροτήματα

Εκτίμηση κινδύνου για τη Λεγιονέλλωση

- Να καταγραφεί η πιθανότητα Λεγιονέλλωσης και να δημιουργηθεί ένα Ασφαλές σύστημα αξιολόγησης που να περιλαμβάνει:
- Πηγές μόλυνσης από Legionella
- Δημιουργία υδατοσταγονιδίων και απελευθέρωση
- Παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση και τον πολλαπλασιασμό
- Έκθεση σε ευαίσθητα άτομα

Η προσέγγιση του WHO για την εκτίμηση κινδύνου :Σχέδιο ασφάλειας νερού

- Γνώση των παραγόντων που επηρεάζουν την επιβίωση και την ανάπτυξη της Λεγιονάλλας στο περιβάλλον.
- Να επιβεβαιωθούν τα πιο αποτελεσματικά μέτρα ελέγχου και να εφαρμοστούν στις περιοχές αποίκισης
- Να γίνει ταυτοποίηση των σημείων ελέγχου και ποιων μπορεί να μην είναι αποτελεσματικά
- Να δημιουργηθεί ολοκληρωμένο σχέδιο για την αξιολόγηση και διαχείριση, επικοινωνία και επιτήρηση
- Συνεχής διαδικασία

Το Σχέδιο Ασφάλειας Ποιότητας (WSP) και η εκτίμηση κινδύνου

1. Μια διαδικασία 10 βημάτων, που αφορά τρεις τομείς
 - Σύστημα αξιολόγησης
 - Μετρήσεις
 - Διαχείριση και επικοινωνία
2. Στόχοι σε σχέση με την υγεία: στόχοι που τίθενται σε εθνικό επίπεδο από ένα κρατικό φορέα
3. Ειδικά σχέδια που αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν από το χειριστή του κτιρίου
4. Επιτήρηση – Σύστημα ανεξάρτητου ελέγχου

Υγειονομικοί Στόχοι

- Υγειονομικός στόχος για τη Legionella είναι να μην υπάρχουν καθόλου περιστατικά Legionellosis που να οφείλονται στο νερό.
- Εστίαση στον έλεγχο του πολλαπλασιασμού της Legionella, και στην μείωση παραγωγής και απελευθέρωσης υδατοσταγονιδίων

Διαχειριστικές Ενέργειες ανάλογα με τις μετρήσεις

Επίπεδα ενεργειών ανάλογα με τις μικροβιολογικές μετρήσεις σε ζεστό ή κρύο νερό

- *Legionella bacteria (cfu/litre)* : Δράσεις που απαιτούνται όταν οι μετρήσεις είναι >100 αλλά λιγότερο από 1000

Είτε : (α) Αν μόνο δύο δείγματα είναι θετικά, στο σύστημα γίνεται επαναδειγματοληψία. Αν μια παρόμοια μέτρηση πραγματοποιηθεί ξανά, ανασκόπηση των μέτρων ελέγχου και εκτίμηση κινδύνου θα πραγματοποιηθεί για επιλεχθούν οι δράσεις

- >1000: Θα γίνεται επαναληπτική δειγματοληψία και άμεση ανασκόπηση των μέτρων ελέγχου και εκτίμηση κινδύνου που πραγματοποιείται προκειμένου να ταυτοποιηθούν οι δράσεις, περιλαμβάνοντας πιθανές απολυμάνσεις του συστήματος

Συστηματική και λεπτομερής αξιολόγηση

- Καθορισμός του αν η ποιότητα του νερού στα σημεία χρήσης ακολουθεί τα υγειονομικά κριτήρια ανάλογα με τον πληθυσμό που εκτίθεται
- Προτεραιότητα στους κίνδυνους- έλεγχος των συστημάτων νερού με δυνατότητα πρόκλησης λεγιονέλλωσης (έλεγχος βιολογικών, χημικών ή φυσικών παραμέτρων)
- Καταγραφή των εμποδίων και των μέτρων ελέγχου
- Διαχείριση και επικοινωνία
 - να καταγραφεί η εκτίμηση κινδύνου και οι μετρήσεις
 - να περιγραφούν οι δράσεις κατά την κανονική λειτουργία, αλλά και μετά από έκτακτα γεγονότα.
 - Καταγραφή σε έγγραφα και επικοινωνία

Το σχέδιο Ασφάλειας και η εκτίμηση κινδύνου

- Δημιουργία ομάδας εργασίας
π.χ. Άνθρωποι με γνώση του συστήματος ύδρευσης, ειδικούς κινδύνους υγείας, σχεδιασμός συστημάτων και διαχείρισης, μέτρα ελέγχου
- Περιγραφή του υπάρχοντος συστήματος
- Εκτίμηση κινδύνων και προτεραιότητα των κινδύνων
- *Κατανόηση του τρόπου εισόδου των κινδυνών στο σύστημα νερού*
- Αξιολόγηση του υπάρχοντος συστήματος
- Αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος (με *σχεδιάγραμμα ροής*)

Η πρώτη φάση

- Επιλογή της ομάδας των εμπειρογνομόνων (ειδικών στα υδάτινα συστήματα)
- Εάν είναι απαραίτητο, συστήνεται διεπιστημονική ομάδα που να μπορεί να αντιμετωπίσει όλες τις πτυχές της λειτουργίας του συστήματος και διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένων των μικροβιολογικών παραμέτρων
- Η κατάρτιση και εμπειρία των αξιολογητών είναι σημαντικοί παράγοντες για την ποιότητα των εκτιμήσεων των συστημάτων
- Είναι απαραίτητη η γνώση της λειτουργίας του υδάτινου συστήματος, ύπαρξη ζεστού/κρύου νερού, συστημάτων και πύργων ψύξης
- Οι αξιολογητές πρέπει να έχουν επίγνωση των οικολογικών παραγόντων που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της Legionella μέσα σε ένα σύστημα και να κατανοούν το σχεδιασμό και την τεχνολογία, συμπεριλαμβανομένων τυχόν τροποποιήσεων ή μεταβολών στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος

Αξιολόγηση των κινδύνων και ιεράρχηση των κινδύνων

Κάθε σύστημα θα πρέπει να αξιολογείται μεμονωμένα, λαμβάνοντας υπόψη την εγγύτητα και την ευαισθησία του πληθυσμού και τον τρόπο μετάδοσης των υδατοσταγονιδίων

Να προϋποθέτει την κατανόηση των:

- χαρακτηριστικών του συστήματος νερού.
- κινδύνων που ενδέχεται να προκύψουν
- μηχανισμών δημιουργίας κινδύνων
- των διαδικασιών και των πρακτικών των χρηστών που είναι δυνατόν να επηρεάσουν το νερό ποιότητας

Σχεδιασμός-δυνατών και αδύνατων σημείων

Αξιολόγηση συστήματος

- Περιλαμβάνει την περιγραφή του συστήματος και την προετοιμασία διαγραμμάτων ροής για την ακρίβεια του συστήματος αξιολόγησης των υδάτων και της κατανόησης των νερών
- Διάγραμμα ροής που θα δείχνει
- Πορεία με την οποία η Legionella μπορεί να μεταφερθεί.
- Τα σημεία όπου ο έλεγχος είναι σε ισχύ και όπου χρειάζονται βελτιώσεις
- Σύνδεσμοι σε άλλα συστήματα νερού, την κατεύθυνση της ροής του νερού, άλλους χρήστες (π.χ. τμήματα του κτιρίου)

Critical control points for Legionella infection

Events

Factors

Physical Factors

Temp

AOC

Hardness

Materials

Humidity

Aerosols

Biological factors

Biofilms

Other orgs

virulence

1. survival in the environment

2 amplification

3 dissemination

4 infection of open systems

5 Presence of Susceptible hosts

Detection

Proficient sampling and laboratory, sensitivity of methods

Critical control points for Legionella infection

Events

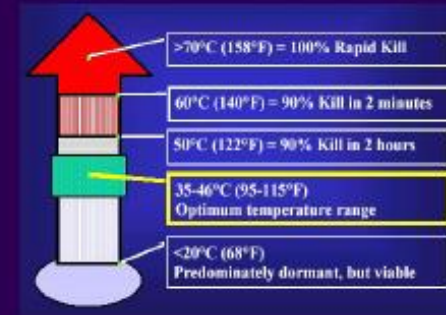
Factors

Physical factors

1. survival in the environment

2 amplification

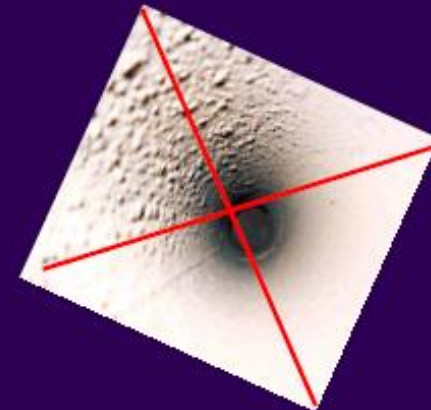
temperature



corrosion



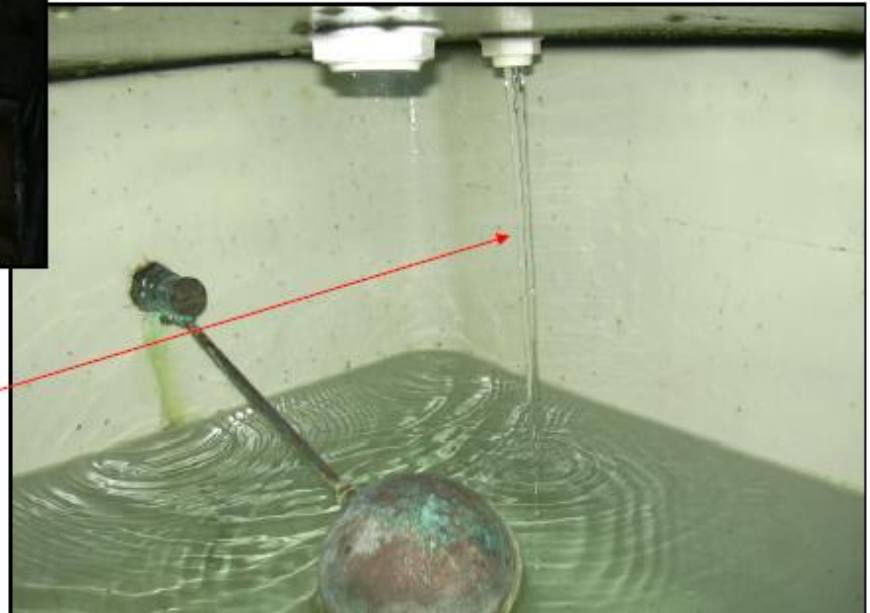
scale





Lack of insulation

warm overflow



Έλεγχος των φυσικών και/ή χημικών παραγόντων

Πηγή νερού καλής ποιότητας

Θερμοκρασίες ενθάρρυνσης της ανάπτυξης (20°C - 45°C)

- Στοιχεία του συστήματος που προστατεύονται από θερμικές αυξήσεις μειώσεις - μονώσεις, δεξαμενές και αγωγοί-τόσο ζεστό και κρύο

Εάν μέσα 20°C - 45°C , στη συνέχεια, άλλα μέσα που χρησιμοποιούνται εκτός από τον έλεγχο χλώριου, το διοξείδιο του χλωρίου, ο ιονισμός ή άλλες βιοκτόνο

- Πάντα σε πύργους ψύξης και τις δεξαμενές ιαματικών λουτρών και όταν αυτό είναι αναγκαίο σε θερμό και ψυχρά συστήματα νερού
- Ομαλά εγκεκριμένα υλικά κατασκευή που χρησιμοποιούνται
- Διάβρωση και τρόπος διαχείρισής της

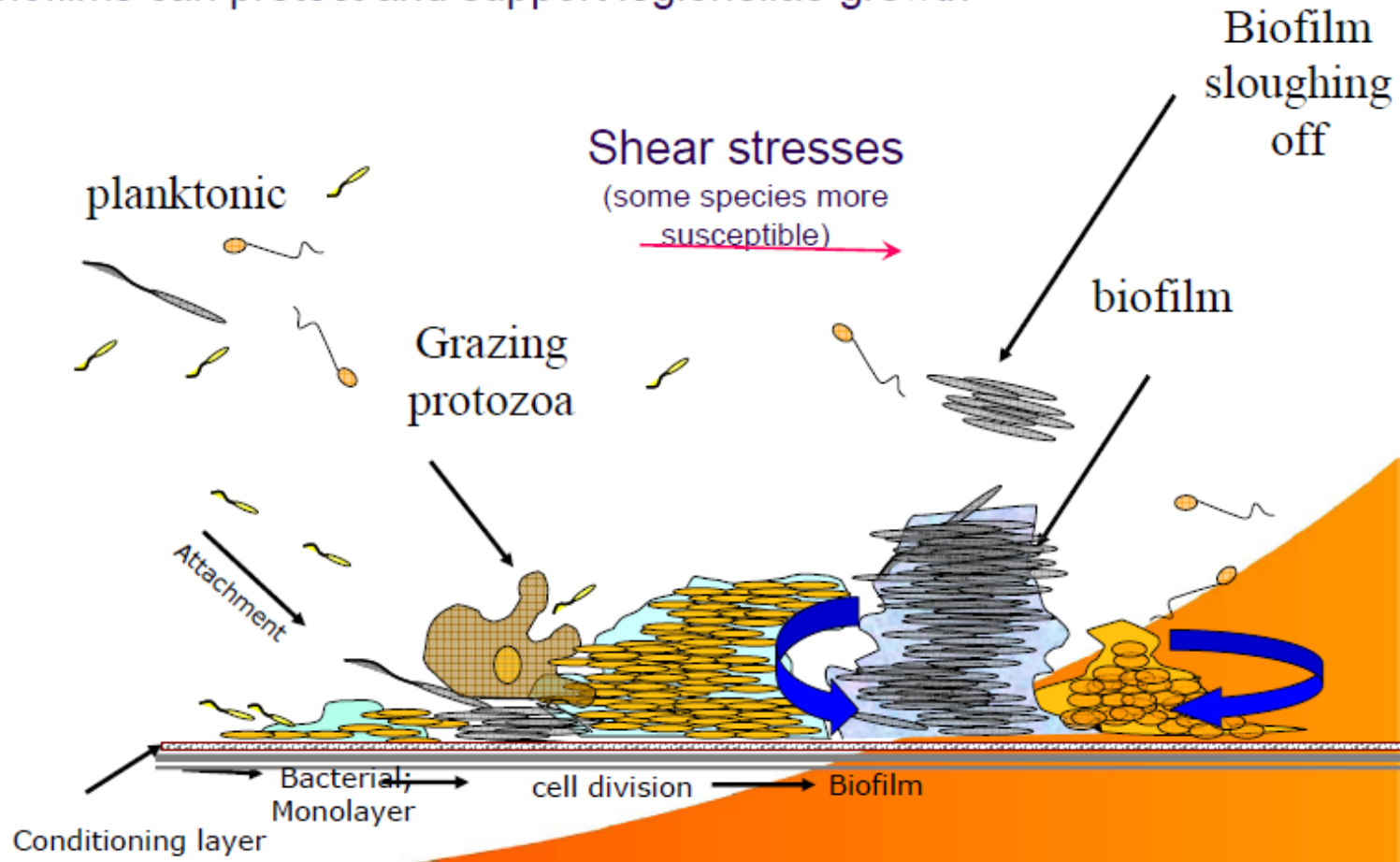
Βιολογικοί παράγοντες που αφορούν τη Λεγιονέλλα και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη

- Επιβίωση στο περιβάλλον
- Ρόλος Βιουμενίων
- Ρόλος πρωτοζώων
- Υποχρεωτικά ενδοκυτταρικό παράσιτο
- Συνδεέται με 14 είδη αμοιβάδας περιλαμβάνουν *Acanthamoebae* spp; *Hartmanella vermiformis*; *Tetrahymena pyriformis*; *Naegleria* spp
- 2 είδη των βλεφαριδοφόρων πρωτοζώων

Grows in biofilm

= consortia of micro-organisms growing on surfaces

Biofilms can protect and support legionellae growth



Τα βιουμένια που βρίσκονται;

- Καταστήματα,
- Πλυντήρια
- Εύκαμπτοι σωλήνες
- Πλαστικές κεφαλές των ντους
- Σε σημεία διάβρωσης
- Τυφλά άκρα
- Περιοχές με στάσιμα νερά
- Σε σημεία συνδέσεων υδατικών συστημάτων

Γιατί τα βιουμένια αποτελούν ένα παράγοντα κινδύνου?

- Διαφορετική φυσιολογία & διατροφικό πλεονέκτημα
- υπόστρωμα πολυσακχαριδικό
- Φωλιά ανάπτυξης βακτηρίων με διαφορετικές μεταβολικές ανάγκες π.χ. Και τα αναερόβια και αερόβια βακτήρια μπορούν να απομονωθούν από το ίδιο βιοϋμένιο
- Ιονοανταλλαγή
- Παγιδεύουν μεταλικά ιόντα και θρεπτικά συστατικά που μεταφέρονται με περμεάσες μέσα στα κύτταρα
- Παρέχουν αντίσταση σε βιοκτόνα
- Μπορεί να χρειαζόταν μέχρι 1000 x περισσότερη έκθεση σε μια συγκεκριμένη συγκέντρωση βιοκτόνων για να σκοτώσουν ένα οργανισμό σε ένα βιοϋμένιο σε σχέση με αυτή που θα τον σκότωνε στο νερό

Παράγοντες που ενθαρύνουν το σχηματισμό βιοϋμενίων σε τεχνητά υδάτινα συστήματα

- Αδρές επιφάνειες αποικίζονται και σχηματίζουν μικροφωλιές
- Παρουσία θρεπτικών συστατικών
- Απορροφήσιμος Οργανικός άνθρακας (ΑΟC) στην παροχή νερού
- Συσσώρευση dirt, υπολειμμάτων και σκουριάς στις αποθηκευτικές δεξαμενές



Legionella έλεγχος 2

- Παρεμπόδιση μικροβιακής ανάπτυξης – καλή διατήρηση
- Παρεμπόδιση των θρεπτικών συστατικών / του σχηματισμού βιοϋμενίων
- Παροχή καλής ποιότητας παροχής νερού –(χαμηλό AOC)
- Καθαριότητα και απολύμανση μετά την κατασκευή μιας μονάδας και πριν και μετά την επισκευή
- Έλεγχος της ανάπτυξης = Καθαρισμός και αποβολή των βιοϋμενίων με φυσική και χημική απομάκρυνση (π.χ.

Ανάπτυξη Λεγιονέλλας

Εσωτερικοί χώροι

- Υψηλότερη επιβίωση σε υψηλή υγρασία
- Στελέχη υπεύθυνα για τις περισσότερες κοινοτικές επιδημίες (MAb2+)
- Επιβιώνει καλύτερα
- Βελτιωμένη επιβίωση από υπολείμματα κυανοβακτηρίων

Εξωτερικοί χώροι

- Δεν υπάρχουν πειραματικές ενδείξεις αλλά πιθανόν αν μειώνεται από
 - - ηλιακή ακτινοβολία
 - -Ανοικτός Παράγοντας Αέρα

Legionella μέτρα ελέγχου 3:

- Παρεμπόδιση διασποράς
- Απομάκρυνση αν είναι δυνατόν π.χ. Αντικατάσταση πύργων ψύξης με ξηρά συστήματα υγείας
- Σε επιδημιολογικές έρευνες λαμβάνονται υπόψη οι ατμοσφαιρικές συνθήκες-

Η επιβίωση Λεγιονέλλας βασίζεται σε:

- Σχετική υγρασία
- Ταχύτητα αέρα
- Θερμοκρασία αέρα
- Βακτηριακή μεταβολική δραστηριότητα
- Ζωτικότητα

Αρχές Ελέγχου Λεγιονέλλωσης

- Άνεμος & απόσταση σε σχέση με:
 - πληθυσμούς ανθρώπων,
 - αεραγωγούς κτιρίων
 - τις πηγές θρεπτικών συστατικών (βιομηχανικές διεργασίες, κλπ.)
- Πρόληψη των αερολυμάτων / σκόνη και μόλυνση του συστήματος
 - κάλυψη δεξαμενών αποθήκευσης νερού κ.λ.π.
 - Χρησιμοποίηση κλειστών συστημάτων για να αποτραπεί η ανάπτυξη της άλγης.

Φιλτραρισμένο νερό, επεξεργασμένα με ίχνη (ή μεγαλύτερο) αλογόνου υπόλοιπο, το οποίο χρησιμοποιείται ως σύστημα make-up.

Προσβασιμότητα για την επιθεώρηση, τη δειγματοληψία, τον καθαρισμό και την απολύμανση.

Σημεία ελέγχου Legionella

- Ταυτοποίηση περιοχών υψηλού κινδύνου και ατόμων υψηλού κινδύνου
- Διατήρηση συστημάτων και μέτρηση για επιβεβαίωση της ασφαλούς λειτουργίας
- Εκπαίδευση προσωπικού
- Καταγραφή αρχείων
- Επικοινωνία

Όταν το σχέδιο ασφάλειας ποιότητας είναι έτοιμο:

Θα περιλαμβάνει:

Ανάπτυξη ενός σχεδίου διαχείρισης (το σχέδιο ελέγχου ποιότητας νερών θα λαμβάνει υπόψη οποιαδήποτε μοναδικά χαρακτηριστικά του συστήματος νερού)

Οι Δραστηριότητες ή διαδικασίες που εφαρμόζονται σε ένα σύστημα στο οποίο ταυτοποιήθηκαν τα σημεία ελέγχου για να παρεμποδιστεί ο κίνδυνος

Βήματα που θα εφαρμοστούν για να παρεμποδιστεί ή να εξαληφθεί ο κίνδυνος ελέγχου ποιότητας να μειωθεί σε αποδεκτό επίπεδο

Μια στρατηγική ελέγχου με χημικές ουσίες που θα λαμβάνει υπόψη το σχεδιασμό του συστήματος, τον καθορισμό των παραμέτρων χειρισμού και της χημείας του νερού (περιλαμβάνοντας τη δυνατότητα για παραγωγή προϊόντων απολύμανσης)

Τα μέτρα ελέγχου εξαρτώνται από στρατηγικές ελέγχου όπως θερμοκρασίες και συντήρηση

Μέτριος σχεδιασμός και κατασκευή θα μειώσει τις προσπάθειες για εφαρμογή αποτελεσματικών μέτρων ελέγχου και θα έχει σοβαρή επίδραση στον έλεγχο της *Legionella*

Προετοιμασία διαδικασιών διαχείρισης

Η αποτελεσματική διαχείριση περιλαμβάνει:

- Ενέργειες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του συστήματος
- Ενέργειες που πρέπει να ληφθούν σε ειδικές ατυχηματικές καταστάσεις
- Ενέργειες που θα ληφθούν σε απρόβλεπτες και επείγουσες καταστάσεις
- Η διαδικασία πρέπει να είναι ρεαλιστική χωρίς να αυξηθεί η πολυπλοκότητα του συστήματος χειρισμού.
- Να γίνει ξεκάθαρη ταυτοποίηση των υπευθυνότητων των ατόμων που εμπλέκονται στη διαχείριση του συστήματος και τη συντήρηση
- Ταυτοποίηση του ατόμου που είναι υπεύθυνο για τη συνολική εφαρμογή

Υποστηρικτικά προγράμματα

- Εκπαίδευση προσωπικού σε δραστηριότητες που βοηθούν στον έλεγχο της *Legionella*
- Πληροφόρηση στα πιθανά άτομα που θα εκτεθούν.
- Ανάπτυξη πρωτοκόλλων στη χρήση χημικών και άλλων σημείων ελέγχου (ποιοτικά συστήματα ελέγχου)

Γνωστοποίηση κινδύνων > Σχέδιο

- Τρόποι επικοινωνίας και αποδέκτες (π.χ ιδιοκτήτες κτιρίων, Υπηρεσίες Δημόσιας Υγείας)
- Πληροφόρηση για τον κίνδυνο που υπάρχει για Λεγιονέλλωση
- Στόχους του σχεδίου ασφάλειας ποιότητας σε σχέση με τη *Legionella*
- Περιεχόμενο και ακροατήριο στόχος για την πληροφόρηση
- Βιβλιογραφικές πηγές για περισσότερη ενημέρωση