الفصل الخامس
الاحساس بالزلازل واتقاء مخاطرها

١- ردود فعل الانسان تجاه الزلازل

كثير من الناس لا يهتمون إلا للحظات بأحداث الزلازل، وربما سئم الكثيرون سماع أخبارها، ويبدو أن الصحف لا تحرص دائماً على اذاعة أخبارها وأهوالها. ولا يرجع ذلك إلى أن كوارث الزلازل قد قلت حدتها عما قبل، فالأمر ليس كذلك ، إذ أن نظرة متأنية إلى جداول التكرار الزلزالي المعروضة في الكتاب تثبت ذلك. ولكن ربما كان السبب في أن الناس قد فقدوا اهتمامهم بالزلازل راجعاً إلى أن كل زلزال منها يشبه الآخر إلى حد بعيد، وان اختلفت في عدد ضحاياها الأمر الذي لم يعد يثير الناس كثيراً. ولكن ما الذي يحدث على وجه الدقة عند وقوع زلزال عنيف؟ ولماذا يموت كل هؤلاء الناس؟ وعلى من يقع اللوم في كثرة الضحايا؟ ان من الانصاف أن نقول إن الخسارة التي تحدث لا تتسبب عن الزلازل وحدها، فنحن مسؤولون عن جانب كبير من هذه الخسارة. حقيقة أننا لا نستطيع أن نفر من الزلازل ولكن هناك أشياء كثيرة نستطيع أن نفعلها لنقلل أخطارها.

اننا نعلم أنه ليس لموقع الزلزال أهمية، فسواء أكان في الصين أو شيلي أو إيطاليا أم في اليابان أو تركيا أو لوس انجلوس أو أرمينيا أو أغادير الخ، فانها جميعها تسلك سلوكاً متشابهاً، فجميعها تقريباً تبدأ بأصوات مختلطة خفيفة، ثم يرتفع الصوت من لحظة إلى أخرى بدرجة تمكن الناس الذين بالقرب من المكان الذي سوف تقع فيه الهزات المقبلة من سماعه بوضوح تام. لكن هذا لا يعتبر تحذيراً كافياً، إذ ليس هناك وقت كاف غير أن يغادر الانسان بيته، وفي غالب الأحيان – وبخاصة عندما يأتي الزلزال والناس نيام – لا يتسع الوقت حتى لهذا. وفجأة بعد سماع الصوت تهتز الأرض، وفي بعض الأحيان تكون هناك سلسلة من الاهتزازات من الخلف وإلى الأمام وبالعكس، وفي أحيان أخرى تشبه الاهتزازات حركة الأمواج، ويشعر الواقفون على الأرض كما

لو كانوا قد تعرضوا لدوار البحر، في حين أن الجدران تتهاوى من حولهم. ان الزلازل تضرب ضربها فجأة، وبعد بضعة ثوان إلى ثلاث دقائق يكون كل شيء قد انتهى، ومع ذلك فإن هذه الفترة الوجيزة قد تكون كافية لتدمير مدينة بأسرها. ان خوف الانسان من الزلزال، يعتمد على الخبرات المتجمعة الماضية، ويزيد وقوع زلزال مدمر حديثاً من الخوف التجميعي في ذهن الانسان. بينما يخفف منه تعرضه لبضع زلازل خفيفة الضرر. ويرجع السبب في اختلاف ردات الفعل الإنسانية تجاه الزلازل إلى عوامل عديدة، من أهمها خواص الحركة الزلزالية، وميزات هذه الحركة، والتجاوب الذاتي للانسان الذي يتعرض لهذه الحركة. تشمل الميزات المتعلقة بحركة الأرض الشدة والمدة، والدورات السائدة، والانتظام في عناصرها الثلاثة الخاصة بانزياح الحركة وانتقالها، وبشكل أضعف الميزات المتعلقة بالعناصر الدورانية لهذه الحركة(١٠).

ان المعلومات الكمية لتأثير هذه العوامل على الانسان محصورة بنتائج تجارب تمت في ظروف مخبرية، تعرض خلالها البشر لذبذبات شاقولية متجانسة ومستقرة معادلة لحركة الزلزال (٤٧). وقد تمَّ ضبط عاملين مستقلين بشكل دقيق، وهما السعة (متسع الذبذبة) و(التكرار). وقد تم تقييم التأثيرات تبعاً لتحمل البشر لهذه الاهتزازات بشكل مقبول، أو بشكل سببت معه بعض الازعاج للمختبرين، أو فاقت قدرتهم على التحمل. من جهة أخرى لوحظ أنه في حالة التكرارات العالية يتحسس الانسان بشكل رئيسي للتسارع. بينما يتحسس الانسان للسرعة في حالة التكرارات الوسطية. وفي حالة التكرارات المنخفضة يكون تحسسه باتجاه الازاحة أو الانتقال (١٠).

أشارت دراسات أخرى (٤٨) إلى وجود علاقة ضئيلة بين منحنيات الاستجابة (رد فعل الانسان) والتكرارات الطبيعية لحركات أعضاء معينة من الجسم الانساني بفعل الزلزال مثل العيون. وهذه العلاقات تكون بأضعف درجاتها في حالة الاهتزازات الشاقولية بينما لا نرى لها أهمية تذكر في حالة الاهتزازات الأفقية. ومن هنا فإن تأثيرات حركات الزلازل مرتبطة بالضرورة بالسرعة الأعظمية لهذه الحركات، وهذا الافتراض تمَّ تعزيزه بواسطة علاقة لوحظ وجودها ما بين السرعة الأعظمية للأرض، وشدة المقاييس الشخصية للمختبرين.

هناك أبحاث تقترح أن تؤخذ السرعة الأعظمية للحركة الزلزالية كعامل متغير مهم لتقييم رد الفعل الانساني تجاه الزلازل.

وكثير من مؤيدي هذا الرأي يهملون تأثير مدة الحركة الزلزالية وتأثيراتها، فيتجاهلون بذلك – جزئياً حقيقة أن الهزات ذات الدورات الطويلة استثنائياً تضم عادة دورات طويلة ذات طبيعة أكثر انتظاماً من الهزات قصيرة الأمد، مع أن هذا الانتظام يؤدي إلى بعض التوقعات في الحركات الاهتزازية اللاحقة، وهو بالتالي يخفف من حدة رد فعل الانسان ومن حدة تجاوبه مع الهزة الأرضية. وطالما أن الأضرار الكبيرة مرتبطة مباشرة بالطاقة المنطلقة من حركة الأرض المنقولة للإنسان، وللمنشآت التي صنعها، فيمكن وضع علاقة ترابط أوضح بين رد الفعل الانساني، وبين الهزة الأرضية تتبع السرعة الأعظمية للأرض. والعلاقة التالية تمَّ اثباتها من قبل عدة مؤلفين (١٠)، وهي تربط ما بين شدة الزلزال (بنظام الميركالي) والسرعة الأعظمية للأرض V (سم / ثانية):

$$I = \text{Log } 14\ V / \log 2$$

فإذا كانت وجهة النظر القائلة أن رد فعل الإنسان عامل يلزم مراعاته في التصميم الانشائي عموماً قضية قابلة للنقاش والجدال، فإنه لا يوجد هناك أي مجال للشك بخصوص ادخال هذا العامل في تصميم الأماكن التي تضم تجمعات سكانية كبيرة، حيث يمكن للذعر عند الخطر أن يسبب كوارث كبيرة.

رغم التباعد الزمني الحاصل عادة بين زلزال وآخر، إلا أن هذا لا يعني أن علينا انتظار حدوث الزلزال وترك المفاجأة تصعقنا. وبالنسبة للناس الذين يعيشون في منطقة نشطة زلزالياً فإن هذا لا يعني أيضاً أن يهاجروا إلى مناطق أخرى أقل نشاطاً، فقد يكون الدمار في الأخيرة نتيجة زلزال قوي ما أكبر منه في الأولى. ولكن ذلك يفرض علينا أن نتعود استقبال الزلزال وان نهيء أنفسنا لاحتمال حدوثه ووقع أضرار مختلفة ومتفاوتة الشدة بسببه. ومن المهم أن نغرس في نفوس أبنائنا ونعود أنفسنا على سلوكيات معينة للوقاية من أخطار الزلازل. ويمكن تقسيم كيفية اتقاء مخاطر الزلازل – بعيداً عن الاعتبارات الانشائية – بالشكل الأمثل إلى شقين يتعلق أحدهما بالاجراءات الوقائية قبل وقوع الزلزال والثاني بالاجراءات المطلوب اتخاذها أثناء وقوعه.

٢– الاجراءات المطلوب اتخاذها قبل وقوع الزلزال:

* لا تضع في منزلك مرايا غير مثبتة جيداً على الحائط أو نجفاً (ثريات كهربائية ضخمة للإنارة) غير معلقة جيداً وغير محكمة التثبيت في الأسقف أو زهريات ضخمة.

* التأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية ومواسير الغاز وان يكون سخان الغاز مثبتاً جيداً.

يجب أن يعلم الجميع في المنزل كبيرهم وصغيرهم مواقع محابس الغاز والمياه وكيفية فصل الكهرباء عن المنزل وموضع المعدات اللازمة لقطع المياه والغاز إن كان شيء من ذلك مطلوباً وان توضع هذه المعدات في مكان ظاهر للجميع.

* يجب وضع الأشياء الكبيرة والثقيلة بالمنزل في الأرفف السفلى مع التأكد من أحكام تثبيت هذه الأرفف على الحوائط. ويفضل أن تربط أو تثبت الأشياء الثقيلة حتى لا تتحرك عند حدوث الزلزال وتكون مصدر خطر.

* الأشياء القابلة للكسر مثل الأدوات الزجاجية يجب مراعاة تخزينها أسفل الدواليب المخصصة لها أو في دواليب يحكم اغلاقها.

* تدريب كل فرد من أفراد العائلة على سرعة التصرف لاغلاق محابس المياه والغاز ووصلة الكهرباء.

* بالإضافة إلى ما سبق فإنه يفضل أن يكون في كل منزل وفي متناول الجميع:

- بطارية تعمل باحجار صالحة للاستخدام علاوة على راديو صغير يعمل باحجار كذلك.
- خزان ماء صغير (بلاستيكي مثلاً)، ويجدد تخزين المياه به كل فترة.
- علب محفوظة من الأطعمة التي لا تفسد بسرعة أثناء تخزينها.
- طفاية حريق ووحدة اسعاف صغيرة.

٣- كيف تتصرف أثناء حدوث الزلزال؟

بالاستناد إلى جميع المعلومات المختلفة عن أضرار الزلازل المادية والبشرية من المنكوبين، وخاصة الباقين منهم على قيد الحياة، والقادرين على تصوير الأحداث وأهوالها، يمكن وضع مجموعة من النصائح الهامة (مصادر ٧، ٤٠، ٤٩، ٥٠) يكون من المفيد جداً للإنسان أن يأخذ بها حين شعوره بالتعرض للهزة الأرضية.

ومن أهم هذه النصائح:

* انتبه إلى شدة الزلزال في أول ثانيتين من وقوعه أو في الثواني الثلاث الأولى، وراقب فيما إذا كانت هذه الشدة ستزداد أم لا وتصرَّف بالمقابل. إذا وقعت قطع من أثاث المنزل على الأرض أو ظهرت في الجدران شقوق مع بداية الزلزال، فهذا يعني أن زلزالاً كبيراً لا بد آت. إذا كانت أول الصدمات ضعيفة، فيعني ذلك أن بؤرة الزلزال (محرق الهزة) بعيدة جداً، ويتوجب الاسراع بالوصول إلى العراء قبل وصول الصدمة الرئيسية العنيفة. وحينما تظهر أول الحركات بتردد قصير، سريع، وحاد فإن ذلك يدل على قرب البؤرة الزلزالية. وفي هذه الحالة ستكون الصدمة الرئيسية عشرة أضعاف الصدمة الأولى.

* حينما يشعر المرء بأن الحركات الأرضية ستتطور إلى زلزال شديد، فليحاول كل شخص الاتجاه إلى العراء بأسرع ما يمكن. شريطة ألا تسود حالة من الذعر والفرار الجماعي خلال مغادرة المبني، لأن اندفاع العشرات والمئات هرباً من المبنى يسبب الذعر والموت لحشد كبير أو قليل من الناس.

* قبل أن تغادر المبنى أطفىء كل شعلة نارية (غاز / مصباح كازولين) واحكم سد صنابير الغاز لتحمي نفسك قبل أن تحمي المدينة.

* في العمارات الخشبية المؤلفة من طابقين أو من ثلاثة طوابق، تكون الطوابق العليا أكثر أماناً من الطابق الأرضي.

* في الأبنية الحديثة أو الشاهقة وغير المحسوبة على أساس مقاومة الزلازل يكون حظ السكان سيئاً عندما يفاجؤون بالهزة الأرضية، فهم لا يملكون الفرصة الكافية للنجاة والوصول إلى الخلاء، في هذه الحالة يجب على الساكن في مثل هذه الأبنية الامتناع عن استخدام المصاعد الكهربائية أو ارتقاء السلالم التي قد تسدها الأنقاض.

* في داخل العمارات يجد المرء حماية كافية مبدئياً بالقرب من أو تحت قطع أثاث كتلية صلبة كالمناضد والمكاتب أو الكراسي. وينتبه إلى ضرورة الابتعاد عن الوقوف أو الجلوس تحت الجدران أو الزجاج أو الأشياء القابلة للسقوط كالثريات مثلاً.

* في المدارس وداخل الصفوف فإن أفضل مكان هو تحت مقاعد الدراسة أما في البيوت الخشبية فتجنب أن تكون وقفتك تحت الدعامة (خشب السقف) ، وابتعد عن كل الجدران الطينية

وأماكن النيران والمداخن الطينية. ان لم يتواجد أي مكان أمين وأفضل، فليقف المرء تحت الأبواب مباشرة.

* إذا كنت خارج المبنى أصلاً عند وقوع الزلزال فتجنب محاولة الدخول إلى المبنى أثناء الهزة، وابتعد عن أي مكان توجد فيه أية مرافق عامة (خطوط أو أعمدة كهرباء وشبكات مياه الخ)، وإذا صدف ووقفت قريباً من المبنى فاعمل على ألا يكون وقوفك قريباً من الجدران والمداخن والمآذن وأبراج أجراس الكنائس والسقوف المتساقطة. وإذا كنت تقود سيارة فأوقفها في المكان المناسب وابق في داخلها، فالسيارات ستتأرجح حتماً، ولكنها ستوفر لك الحماية من الركام المتساقط إلى الشوارع.

* عند الشواطىء فلينتبه المرء إلى الموجات السيسمية خاصة حين يعرف أن المنطقة خطرة، وعليه أن يهجر مكانه إلى المرتفعات عندما يلاحظ أدنى ما يريب من حركة غير معتادة لأمواج البحر.

* وعلى ساكني الهضاب أو الوديان أو المناطق القريبة منها تجنب أخطار الانزلاقات الأرضية وتساقط الكتل الصخرية وظهور التيارات الترابية الخطرة. والابتعاد قدر الإمكان عن الآبار أو البرك أو السدود. والابتعاد عن الأرض الرخوة أو المشبعة بالمياه إلى الأرض الصلبة أو اليابسة.

* إذا تخطى المرء مخاطر الدقائق الأولى من زلزال عنيف، فمن المحتمل زوال أكبر المخاطر حيث أن الصدمات المتتالية فيما بعد لن تكون خطرة أبداً. ويتوجب على الكبير والصغير اخماد أي اندلاع للنيران في مهدها، وبعد مدة لا بأس بها يمكنهم الشروع بالانقاذ والبحث. وهكذا يمكن انقاذ عدد كبير من البشر بغض النظر عن الأضرار المادية، فيما إذا تركت النيران تندلع دون اخماد.

* انتبه أثناء الزلزال العنيف إلى تمديدات شبكة المياه، فيما إذا كانت تتخرب أم لا، وجاهد للحصول على أكبر كمية ممكنة من المياه لمكافحة الحرائق. واستخدم جميع امكانيات اطفاء الحرائق بدون ماء.

* يجب أخذ الحيطة، والانتباه إلى أن هناك حرائق ستندلع أثناء انهيار العمارات وبعد مرور ساعات على الزلزال.

* تقدر شدة أقوى الصدمات المتتالية فيما بعد بـ ١/١٠ من شدة الصدمة الرئيسية. لذلك لن تنهدم المباني، التي قاومت الزلزال الرئيسي، وتصدعت أو تحركت قليلاً، فيما بعد، حين تعرضها

للصدمات المتتالية. ولا ينطبق هذا الكلام على البيوت شديدة التأثر والتصدع، حتى إذا لم يتم انهيارها.

وبعد حدوث الزلزال فإن على الأهالي بعد زوال التوتر وهدوء الأعصاب معاينة أسلاك الدارات الكهربائية القصيرة وأنابيب المياه وإذا دعت الحاجة يجب قطع هذه الخدمات من مصادرها الرئيسية. كذلك تشكل عبوات الغاز خطراً أكيداً في مثل هذه الحالات. ويحذر الأهالي من استعمال اللهب المكشوف بعد الزلزال، ويجب عليهم اخلاء المبنى إذا اشتموا رائحة الغاز، وينصح احكام سد عبوات الغاز. وخلال حدوث الزلازل الكبرى تنقطع عادة امدادات الماء والمواد الغذائية ويمكن أن يكون الاحتفاظ بالمؤن المخصصة للطوارىء على درجة من الأهمية، ومنقذاً للأرواح. كذلك الشأن بالنسبة للمواد الطبية التي يجب معرفة استعمالها.

كذلك ينصح الأهالي بعدم استخدام أجهزة الهاتف بعد الزلزال مباشرة حتى يسمحون لتلقي الرسائل الرسمية الخاصة بالإنقاذ والتي تكون ذات أهمية أكبر. وينصحون بالتأكد من جاهزية خطوط المجاري قبل استعمالها. وفي حالة انهيارات المبنى يجب أن يتم ابعاد المتفرجين وكل الذين لا علاقة لهم بالإنقاذ أو عمليات المساعدة لأنهم يعوقون جهود الدفاع المدني ويعوقون وصول سيارات المطافىء والاسعاف.

ويجب أن يتم اعلام الناس أن للزلازل توابع، أي اهتزازات أخرى تحدث بعد الزلزال الرئيسي ولكن بمقدار أقل وعلى فترات متباعدة، وذلك حتى لا تسبب لهم هذه الاهتزازات التابعة مصدر خوف وانزعاج وقلق.

وفي حال حدوث شروخ أو تصدعات في مباني بعض المواطنين فإن عليهم احضار مستشارين مختصين لابداء النصح والارشاد لهم، والعمل على اخلاء المباني الآيلة للسقوط فوراً وبدون ابطاء حتى يمكن أن نقلل من قدر الاصابات.

أما بالنسبة للذين يعيشون في مناطق معرضة للزلازل فالاجراءات الوقائية تصبح غاية في الأهمية ويمكن التقليل من الأضرار عن طريق اتخاذ خطوات معينة، كتقوية أدوات الغاز ووصلاته المرنة والتثبيت القوي للأجسام المختلفة كالرفوف.

وأخيراً فإنه من الضروري تطبيق المعارف الحضرية عن البناء (المقاوم) للزلازل على كافة الأبنية الحديثة في مثل هذه المناطق.